97-84189-9

Künzer, Emil

Die Entwicklung der deutschen Stahlindustrie...

[Neunkirchen]

1913

97-84189-9
MASTER NEGATIVE #

COLUMBIA UNIVERSITY LIBRARIES
PRESERVATION DIVISION

BIBLIOGRAPHIC MICROFORM TARGET

ORIGINAL MATERIAL AS FILMED - EXISTING BIBLIOGRAPHIC RECORD

3
Box 34 Künzer, Emil, 1886-
Die entwicklung der deutschen stahlindustrie mit besonderer berücksichtigung der martinstahlerzeugung und der bedeutung des schrottes für dieselbe.
Neunkirchen (Saar), Bauer, 1913.
79 p. 22 cm.

Thesis, Heidelberg.

ONLY ED

RESTRICTIONS ON USE: *Reproductions may not be made without permission from Columbia University Libraries.*

TECHNICAL MICROFORM DATA

FILM SIZE: 35mm REDUCTION RATIO: 10:1 IMAGE PLACEMENT: IA (IIA) IB IIB

DATE FILMED: 9-15-97 INITIALS: AP

TRACKING # : 27760

FILMED BY PRESERVATION RESOURCES, BETHLEHEM, PA.

Exchange

Ex 34 FEB 28 1921

Die Entwicklung der deutschen Stahlindustrie

mit besonderer Berücksichtigung der

Martinstahlerzeugung

und der Bedeutung des **Schrottes** für dieselbe.

Die Entwicklung der deutschen Stahlindustrie

mit besonderer Berücksichtigung der

Martinstahlerzeugung

und der Bedeutung des **Schrottes** für dieselbe.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Würde eines Doktor Philosophiae

der

Grossherzoglich Badischen Universität in Heidelberg

vorgelegt von

Emil Künzer.

Neunkirchen (Saar)
Buchdruckerei Otto H. Bauer
1913.

Literatur.

Simmersbach, die Eisenindustrie.

Wüst, die Entwicklung der deutschen Eisenindustrie in den letzen Jahren.

Schumacher, die westdeutsche Eisenindustrie und die Moselkanalisierung.

Tille, südwestdeutsche Wirtschaftsfragen.

Sehmer, die Erzversorgung von Europa.

Verein deutscher Eisenhüttenleute, gemeinfaßliche Darstellung der Eisenhüttenkunde.

Stahl und Eisen, Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure.

Die Entwicklung der deutschen Stahlindustrie mit besonderer Berücksichtigung der Martinstahlerzeugung und der Bedeutung des Schrottes für dieselbe.

Inhalt.

I. Vergleichende Darstellung der Wirtschaftslage der deutschen und ausländischen Eisenindustrie.
II. Technische Vorbemerkung.
III. Die Entwicklung der verschiedenen Stahlbereitungsarten.
  a) Das Bessemerverfahren,
  b) Das Thomasverfahren,
  c) Das Martinverfahren.
IV. Die Entstehung des Martinverfahrens in den einzelnen deutschen Industriezentren.
  a) Oberschlesien,
  b) Lothringen — Luxemburg — Saarrevier,
  c) Niederrheinland und Westfalen.
V. Die deutschen Martinöfen und ihre Gesamt-Erzeugung.
VI. Die verschiedenen für das Martinverfahren in Frage kommenden Schrottarten.
VII. Die Schrottentstehung.
VIII. Die Bedeutung des Schrottes.
IX. Der Bedarf der preussischen Eisenbahnverwaltung an neuem Eisenbahnbaumaterial und der Verkauf von Altmaterial.
X. Schrottpreise.
XI. Der Schrotthandel und Versuche zu dessen Organisierung.
XII. Das Martinverfahren mit flüssigem Roheiseneinsatz.

Unter den an der Stahl- und Eisenerzeugung beteiligten Ländern steht Deutschland seit mehreren Jahren sowohl für die Stahl- wie für die Eisenerzeugung an zweiter Stelle; dagegen ist England, das vor nicht allzulanger Zeit die Führung hatte, an den dritten und vierten Platz zurückgedrängt worden. Den ersten Platz behauptet jetzt mit einem anscheinend unerreichbaren Vorsprung die nordamerikanische Union. Jedoch ist in den Vereinigten Staaten die Erzeugungsentwiklung in den letzen Jahren nicht gleichmäßig gewesen. In der Eisenerzeugung war der Ertrag des Jahres 1911 — die Gewichtsmenge betrug 23,6 Millionen Tonnen — um 2,2 Millionen geringer als im Jahre 1910. Auch in der Stahlindustrie ist das Jahr 1911 mit einer Erzeugung von 22,5 Millionen Tonnen hinter der Erzeugung der beiden Vorjahre, die nahezu 24 Millionen in 1909 und über 26 in 1910 betragen hatte, beträchtlich zurückgeblieben.

Deutschland hat dagegen seine Eisenerzeugung fortgesetzt gesteigert: von 12,9 in 1909 auf 14,8 Millionen in 1910 und 15,5 Millionen in 1911. Auch die Stahlherstellung zeigt steigenden Verlauf mit 12 Millionen im Jahre 1909 und 13,7 Millionen in 1910. England erfreut sich zwar einer fortgesetzten Zunahme seiner Eisen- und Stahlerzeugung, die aber so wenig beträchtlich ist, daß der Vorsprung, den Deutschland gegenüber England besitzt, immer größer wird. Während im Jahre 1909 der Ueberschuß der deutschen Eisenerzeugung über die englische erst 3,4 Millionen Tonnen betrug, belief er sich im Jahre 1910 bereits auf nahezu 4,8 Millionen und hat im Jahre

1911 die Größe von 5,5 Millionen erreicht. Ebenso hat sich in der Stahlherstellung der Vorsprung Deutschlands gegenüber Englands erhöht, von 6,2 Millionen im Jahre 1909 auf 7,7 Millionen im Jahre 1910.

Frankreich befindet sich ungefähr in gleicher Lage wie England, seine Stahl- und Eisenerzeugung macht Fortschritte, kann aber in der Steigerung den Wettbewerb mit den Vereinigten Staaten und Deutschland nicht mehr aufnehmen. Frankreich steht mit einer Eisenerzeugungsmenge von 4,4 Millionen Tonnen im Jahre 1911 und mit einer Stahlerzeugungsmenge von 3,7 Millionen Tonnen in der Reihe der vier Länder an letzter Stelle. Die gewaltige Ueberlegenheit der Vereinigten Staaten tritt besonders deutlich in Erscheinung, wenn man sich vergegenwärtigt, daß im Jahre 1910 die Eisenerzeugung der Vereinigten Staaten nur um $1^1/_2$ Million geringer war als die Eisenerzeugung Deutschlands, Englands und Frankreichs zusammengenommen, und wenn man sich ferner vergegenwärtigt, daß die Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten von Amerika in dem gleichen Jahre um über 3 Millionen Tonnen größer war als die in Deutschland, England und Frankreich erzielte Menge.

Die deutsche Eisenindustrie verdient insofern ein Interesse, als ihre Entwicklung kennzeichnend für unsere Großindustrie ist. Noch mehr — sie schreitet an der Spitze und hat die wirtschaftliche Führung aller Industrien übernommen, die mit dem Berg- und Hüttenwesen in irgend einem Zusammenhange stehen.

Warum das so ist, kann man nicht so ohne weiteres sagen. Die Statistik wird kaum die Handhabe geben. Man kann aber leicht die Erklärung finden, wenn man die Versammlungen der Eisenhüttenleute verfolgt. Wenn man sieht wie dort wissenschaftlich und wirtschaftlich gearbeitet wird, wie Kohle und Eisen ihre Zusammengehörigkeit ausdrücken, wie die Maschinenindustrie und die chemische Industrie ihre Mitarbeiter entsenden, und wie auch die Staatsbehörden vertreten sind, um Fühlung mit allen Erscheinungen zu haben, welche die schnelle Entwickelung eines Industriestaates auf die Tagesordnung stellt.

Im Jahre 1880 herrschte England noch unumschränkt, wie es als erste Industriemacht gewohnt war. Es erzeugte in diesem Jahre 8000000 t Roheisen, Deutschland nur 3000000 t und die Vereinigten Staaten 4000000 t. In der Folgezeit wuchsen die Erzeugnisse aller drei Länder, aber die Englands sehr langsam. So kam es, daß es bereits im Jahre 1889 von den Vereinigten Staaten und 1900 von Deutschland eingeholt wurde. Gegenwärtig beträgt die Jahreserzeugung der Vereinigten Staaten 26 Millionen Tonnen, Deutschlands 13 Millionen Tonnen, Großbritanniens 10 Millionen Tonnen. Die anderen Länder zusammen erzeugten nur etwa 20 % der Welterzeugung.

Die Roheisenstatistik ist für das gesamte Eisenhüttenwesen kennzeichnend. Stahlwerks- und Walzwerkserzeugnisse schließen sich den Zahlen an.

Untersucht man die Grundlagen der Eisenindustrie der drei Länder, so muß man sie vom technischen und wirtschaftlichen Standpunkte gleichzeitig betrachten.

Die Vereinigten Staaten sind am besten ausgestattet. Eine vorzügliche billige Kokskohle in den Alleghanies und sehr reiche, gutartige und große Eisenerzvorkommen an den westlichen Ufern des Oberen Sees bilden den Grundstock. Dazu werden diese Erze auf den billigen Wasserstraßen der großen Seen mit den vollkommensten Transport- und Verlademitteln befördert.

Wirtschaftlich liegt es so, daß die Vereinigten Staaten erst $^1/_3$ ihres Landes mit einer Bevölkerungsdichte, die an europäische Verhältnisse erinnert, besiedelt haben. $^2/_3$ harren noch größtenteils der wirtschaftlichen Erschließung.

Diese geschieht durch den Bau von Eisenbahnen; Landstraßen und Kanäle kommen kaum in Betracht. Alle Schienen, Brücken, Lokomotiven, Eisenbahnwagen werden in dem Lande der hohen Schutzzölle ausschließlich von amerikanischen Werken geliefert.

Noch mehr, auch für die Eisenbahnen, die in Kanada und Mexiko gebaut werden, gilt dasselbe. Es ist dies ein Beweis für die weit ausholende, rücksichtslose Politik der großen Trusts, deren Einfluß auch da nicht halt macht, wo die Gebietsteile anderer Staaten beginnen.

Ueberall, wo die Eisenbahn ihre Trace zieht, folgen die Pioniere der Kultur, die Farmer, die Bergleute und die Industriearbeiter, überall neue Absatzgebiete für Eisen und Maschinen eröffnend.

Großbritanien hat als große Kolonialmacht sehr günstige wirtschaftliche Verhältnisse. Den Kolonialregierungen und den in den Kolonien ansässigen Engländern gelingt es meist, fremde Wettbewerber bei Eisenbahn- und anderen großen Lieferungen fernzuhalten. Sie sorgen auch im Interesse des Mutterlandes dafür, daß in Indien, Kapland und Australien und anderen Kolonien keine Eisenindustrie von nennenswerter Bedeutung entsteht.

Der Schiffbau hat in doppelter Beziehung Einfluß. Einmal ist die große britische Handelsflotte, welche in runder Zahl 4mal so groß ist wie die deutsche und ständischer Ergänzung und Erneuerung bedarf, ein guter Eisenabnehmer; anderseits begünstigen die englischen Reedereien den Außenhandel ihres Reichs und den Absatz einheimischer Erzeugnisse. Dazu kommt die günstige Lage der Eisenwerke an der Küste und die Nachbarschaft von Kohle und Eisenerz, wie sie vielfach besteht. Allerdings beruht die Hälfte der Roheisenerzeugung auf ausländischen Erzen (in Deutschland sind es etwa 40 %) die aber frachtgünstiger für englische als für deutsche Werke liegen.

In Deutscland ist dies alles ganz anders. Die wirtschaftliche Lage ist viel schwieriger.

Um die gegenwärtige Erzeugungsmenge aufrecht zu erhalten, müssen wir ungefähr $^1/_3$ dem Gewicht nach gerechnet, in das Ausland führen. Legt man Geldwert zugrunde, so erhöht sich die Zahl auf nahezu 50 %, auch wenn man die Einfuhr von vornherein in Abzug bringt. Dieses Ausfuhrgut stößt im Auslande auf Wettbewerb, oft von mehreren Seiten und meist auch auf Einfuhrzölle. Um diese Schwierigkeiten zu bekämpfen mußte die deutsche Eisenindustrie von Jahr zu Jahr mehr dazu übergehen verfeinerte Erzeugnisse auszuführen, die allerdings zum Teil außerhalb der Eisenhüttenwerke hergestellt werden. So arbeitet der deutsche Großmaschinenbau, der große Mengen von Eisen und Stahl verbraucht, zu etwa 50 % auf Ausfuhr.

Geht man in das Gebiet der Kleinindustrie z. B. in das bergische Land, so erfährt man vielfach noch höhere Ziffern.

In Gestalt von unzähligen Warengattungen muß die deutsche Eisenindustrie ihren Absatz im Auslande suchen und findet ihn, dank der Tüchtigkeit, der Sprachkenntnisse und des Anpassungsvermögens seiner Kaufleute.

Das natürliche Absatzgebiet Deutschlands für Eisenbahnmaterial ist bei dem Fehlen bedeutender Kolonien lediglich das Inland. Das Eisenbahnnetz Deutschlands ist aber ausgebaut; es handelt sich also nur um kleinere Anschlußstrecken und um Ergänzungen. Letztere haben in dem letzten Jahrzehnt infolge des allgemeinen industriellen Aufschwungs allerdings verhältnismäßig große Erzeugungsmengen aufgenommen, aber diese Werte sind sehr klein im Vergleich mit den Absatzbeträgen, welche die zahlreichen neuen Strecken der englischen Kolonien und des amerikanischen Festlandes verschlingen.

In technischer Beziehung liegen die Verhältnisse in Deutschland derart, daß nirgends Kohle und Eisenerze zusammen vorkommen, wenn man die oberschlesischen Erze als abgebaut betrachtet, was beinahe zutrifft. Da, wo Kohlen vorkommen, müssen die Erze zum größten Teil aus dem Auslande über See eingeführt werden, und da, wo Erze gewonnen werden, muß Koks meist auf weite Eisenbahnfrachtstrecken herangeschafft werden.

Etwa 44 % des Roheisens wird aus der Minette erzeugt, einem armen, aber billig zu fördernden, phosphorreichen Eisenerz, das in Lothringen und Luxemburg, hart an der französischen Grenze, in mächtigen Flözen vorkommt, die auch nach Frankreich hinüberstreichen; 16 % des Roheisens werden aus anderen einheimischen Erzen, vorwiegend Siegerländer, nassauischen und Ilseder Erzen, erblasen und 40 % aus ausländischen Erzen, an denen die Länder aller Weltteile, aber Spanien und Schweden besonders großen Anteil haben.

Die Roheisenerzeugung aus ausländischen Erzen geschieht am Niederrhein und in Westfalen unter Benutzung der Wasserstraßen des Rheins und der Ems und zum Teil in Oberschlesien unter Benutzung der Oder.

Die auf dem Ruhrkohlenbecken aufgebaute Eisenindustrie erzeugt 40 %, der Lothringer-Luxemburger Bezirk, einschließlich des auch auf die Minette angewiesenen Saarbezirks, ebenfalls 40 % des Roheisens. Die übrigen 20 % verteilen sich auf das Siegerland und Nassau mit 7 %, Oberschlesien mit 8 %, Ilsede mit 3 % und einige andere Gegenden.

In der Zukunft — man rechnet mit 30 Jahren — wird man auf die Siegerländer und einige andere Erzvorkommen verzichten müssen. Es wird dann die Minette das einzige große, für ein bis zwei Jahrhunderte ausreichende deutsche Erzvorkommen darstellen. Trotzdem

wird die Eisenindustrie anderer Gegenden nicht verschwinden, weil in Lothringen ein geeigneter Arbeiterstamm fehlt und schwer zu beschaffen ist. Viele Betriebe müssen mit einer Belegschaft geführt werden, die bis zu 90 % aus Italienern besteht. Dieser Umstand gleicht die höheren Erzeugungskosten im Rheinlande, Westfalen und Oberschlesien zum Teil aus. Hier besteht auch die Möglichkeit einer Verfeinerungs- und Veredelungsindustrie, welche große Umsatzwerte schafft und die Zollschranken bei der Ausfuhr meist leichter überwindet.

Die geschilderten wirtschaftlichen und technischen Verhältnisse lassen erkennen, daß der Kampf auf dem Weltmarkte mit sehr ungleichen Waffen geführt wird. Amerika und England sind Deutschland weit voraus, so daß unter gleichartiger Geschäfts- und Betriebsführung Deutschland bald vom Weltmarkte zurückgedrängt sein würde. Bisher ist es aber gelungen, die Stellung dadurch zu behaupten, daß die Oekonomie des Betriebes ersetzen mußte, was durch die Ungunst der Verhältnisse entgeht.

Seine jetzige Machtstellung auch auf technischem Gebiete verdankt unser modernes Eisenhüttenwesen den großen Verbänden und Syndikaten, in deren Zeichen es voll und ganz steht. Die Tätigkeit der Syndikate hat sich darin als segensreich erwiesen, daß eine Stetigkeit der Erzeugungsmengen und Preise eingetreten ist. Diese Stetigkeit erlaubt technische Verbesserungen auf Grund zuverlässiger Kalkulationen einzuführen. Man hat zuerst befürchtet, daß durch das Ausschalten des Wettbewerbes — die Verkaufspreise sind für alle Werke die gleichen — auch der Wettbewerb in technischer Beziehung aufhören würde; gerade das Gegenteil ist eingetreten. Es kommt darauf an, welches Werk die besten Einrichtungen und die sparsamste Betriebsführung und infolgedessen die geringsten Selbkosten hat. Abgesehen davon muß jedes

Werk im Ausblick auf den neuen Vertragsschluß dahin streben, eine große Erzeugungsmenge leisten zu können und auf den guten Ruf der eigenen Erzeugnisse zu halten, um bei Festsetzung der neuen Anteilziffern nicht zu kurz zu kommen.

Die Syndikate setzen die Preise im Verein mit anderen Syndikaten, z. B. dem Kohlensyndikat, fest, halten sie aber absichtlich so niedrig, daß nur Werke mit guten und zeitgemäßen Einrichtungen eine dem Begriff des Industriekapitals angemessene Verzinsung herausbringen können, und im weiteren Sinne auch nur die Werke, welche alle erforderlichen Rohstoffe in eigenen Betrieben herstellen.

So sind in dieser Erwägung die Werke entstanden, die Kohlen und Erzgruben ihr eigen nennen und meist auch umfangreiche Werkstätten angegliedert haben, um ihre Erzeugnisse möglichst handelsfertig abzuliefern. Wirtschaftliche und technische Erwägungen haben dazu geführt den Umfang der Werke zu vergrößern. Vor zehn Jahren galt eine tägliche Erzeugungsmenge von 1000 t als die übliche, inzwischen sind aber viele Werke entstanden, die 3000 t täglich erzeugen, in einigen Fällen auf ein und demselben Grundstück.

Technische Vorbemerkung.

Das in dem Gewerbe unter dem Namen Eisen verwandte Metall ist kein Element, sondern eine Legierung; denn chemisch reines Eisen wird technisch nicht verwertet, da seine Herstellung einerseits viel zu kostspielig ist, während andererseits das reine Metall sehr weich und dabei äußerst schwer schmelzbar ist. In den Eisenlegierungen finden wir fast ausnahmslos Mangan, Silizium, Phosphor und stets Kohlenstoff, deren Einfluß auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Eisens ein so tief greifender ist, daß die durch ihn bedingten Unterschiede seit Jahrhunderten die Grundlage bilden für die Einteilung des Eisens in mehrere Sorten.

Unter Zugrundelegung der Menge und der Art des in dem Eisen enthaltenen Kohlenstoffs erhalten wir folgende Einteilung:

I. Roheisen, mit mehr als 2 % Kohlenstoff, geht beim Schmelzen aus dem festen unmittelbar in den flüssigen, gießbaren Zustand über; es läßt sich nicht schmieden.

a) Weisses Roheisen, der Kohlenstoff ist an das Eisen chemisch gebunden. Die Legierung ist sehr hart, spröde, von silberweißer Farbe und wird in erster Linie zum Zwecke der Umwandlung in schmiedbares Eisen dargestellt; der Schmelzpunkt liegt bei etwa 1100° C.

b) Graues Roheisen, ein mehr oder minder großer Teil des Kohlenstoffs ist als Graphit oder Temper Kohle zugegen. Es ist weicher, zäher, von hellgrauer bis tiefgrauer Farbe und dient zum Teil ebenfalls zur Umwandlung in schmiedbares Eisen,

zum Teil zur Erzeugung von Gußwaren. Der Schmelzpunkt liegt bei etwa 1200° C.

II. Schmiedbares Eisen, mit weniger als 2 % Kohlenstoff, ist schmiedbar, strengflüssig und geht beim Schmelzen erst allmählich aus dem festen über den teigförmigen in den flüssigen Zustand über.

Bei der Einstellung des schmiedbaren Eisens ist man von zwei verschiedenen Gesichtspunkten ausgegangen: entweder von der Herstellungsart oder von den chemischen bezw. mechanischen Eigenschaften des Materials. Im ersteren Falle unterscheidet man zwischen Schweißeisen und Flußeisen, im letzteren zwischen Schmiedeeisen und Stahl; jedoch sind die beiden letztgenannten Begriffe nicht feststehend. Die Grenze zwischen ihnen bildete früher der höhere, die Härtbarkeit des Stahles bedingende Kohlenstoffgehalt; heute aber, wo so viele Uebergangsarten hergestellt werden und es ferner keine scharfen Grenzen für die Härtbarkeit gibt, ist die alte Einteilungsweise nicht mehr scharf aufrecht zu erhalten. Auch die Versuche den Kohlenstoffgehalt als Kennzeichen für die Grenze von Eisen und Stahl zu bestimmen, haben nicht ihren Zweck erreicht, weil dem Eisen durch Zusatz von gewissen anderen Metallen, z. B. Nickel, Chrom, Mangan, Wolfram, auch bei geringerem Kohlenstoffgehalt eine größere Härte erteilt wird. Als weiteres Unterscheidungsmerkmal hat man dann an einigen Stellen die Zugfestigkeit eingeführt und nach den Bestimmungen der Preußischen Eisenbahnverwaltung vom Jahre 1889 sowie nach den Vorschlägen des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik alles Material, das mehr als 50 kg Festigkeit für 1 qmm Querschnitt besitzt, als Stahl bezeichnet; aber auch diese Unterscheidungsgrenze ist nicht ganz eindeutig, da das Ergebnis der Festigkeitsprüfung je nach der thermischen Vorbehandlung und nach

der Größe des Probestückes verschieden ausfällt. Trotz dieser mannigfachen Bestrebungen nach Vereinheitlichung der Namengebung ist auch heute der Begriff Stahl in der Praxis noch schwankend, und die Wahl der Bezeichnung ist mehr oder weniger der Willkür anheimgegeben. Ganz allgemein spricht man bei uns von „Stahlwerken" — und nie von „Flußeisenwerke" —, selbst dann wenn die betreffenden Werke ausschließlich Flußeisen mit einer unter 50 kg/qmm Festigkeit darstellen und im Betriebe spricht man von „Stahlblöcken" unbekümmert darum, ob das Material wirklich 50 kg/qmm Festigkeit besitzt oder nicht, gerade so gut wie die Engländer und Franzosen auch heute noch einfach steel bezw. acier sagen, gleichviel ob es sich um ein weiches oder hartes Erzeugnis handelt.

Berücksichtigt man noch die Art der Gewinnung und den Zustand in dem sich das schmiedbare Eisen am Ende des Herstellungsverfahrens befindet, so ergeben sich folgende Unterabteilungen: Schweißstahl und Flußstahl, bezw. Schweißeisen und Flußeisen.

I. Roheisen

nicht schmiedbar, spröde, beim Erhitzen plötzlich schmelzend, Gehalt an Kohlenstoff mindestens 2 %.

1. Weißes Roheisen.

Der Kohlenstoff ist chemisch gebunden. Farbe der Bruchfläche weiß. Härter und spröder als graues Roheisen.

2. Graues Roheisen.

Ein Teil des Kohlenstoffs wird beim Erkalten graphitisch ausgeschieden. Farbe der Bruchfläche grau.

II. Schmiedbares Eisen.

Schmiedbar und in gewöhnlicher Temperatur weniger

spröde als Roheisen, beim Erhitzen allmählich bis zum Schmelzen erweichend. Gehalt an Kohlenstoff weniger als 2 %.

1. Schweißeisen u. Schweißstahl	2. Flußeisen und Flußstahl.
Im nichtflüssigen teigartigen Zustand erzeugt. Schlackenhaltig und aus zahlreichen, einzeln entstandenen zusammengeschweißten Eisenkörnern bestehend.	Im flüssigen Zustand erzeugt. Schlackenfrei.
a) Schweißstahl b) Schweißeisen.	a) Flußstahl b) Flußeisen.

Unser modernes Eisenhüttenwesen zählt eigentlich erst von dem Zeitpunkte an, als die Eisenerzeugung aus den Händen des Kleinbetriebes in die der Großindustrie überging. Man hatte gelernt, das Schmiedeeisen durch entsprechende Behandlung aus Roheisen darzustellen. Doch war man gezwungen die Eisenerzeugung auf viele Punkte, meist abgelegene Täler zu verteilen, weil man die nötige Menge Holzkohle an einem Punkt nicht zusammenbringen konnte. Von einer Eisengroßindustrie kann man erst sprechen, als durch die Erfindung des Puddelprozesses die Möglichkeit geboten war, den Betrieb an einzelnen günstig gelegenen Plätzen zu konzentrieren. Mit dieser Konzentrierung der Schweißeisenfabrikation war aber auch wiederum die Möglichkeit geboten, mehr Geld auf die maschinellen Einrichtungen der Hüttenwerke zu verwenden, und damit war der Zeitpunkt gekommen, die alten „Hämmer" durch „Walzwerke" zu ersetzen, und in der Tat wurden erst nach der Erfindung des Puddelprozesses wesentliche Fortschritte in der Weiterverarbeitung des Eisens erzielt. Bei uns in Deutschland wurde der Puddelprozeß in den Jahren 1815—20 eingeführt

Als in den 30er Jahren des vorigen Jahrhunderts sich infolge des Baues der Eisenbahnen ein ungeheuerer Bedarf an Eisen einstellte, war überall das Streben vorhanden, die damaligen Verfahren zur Herstellung schmiedbaren Eisens zu verbessern und die Erzeugung der vorhandenen Oefen zu steigern. Trotz jahrzehntelanger Bemühungen ist es jedoch den Eisenhüttenleuten nicht gelungen eine gründliche Wandlung herbeizuführen, da ihr Streben nur darauf ausging, den bereits vorhandenen Puddelprozeß abzukürzen oder die mühselige Handarbeit durch Maschinenkraft zu ersetzen.

Beim Puddelverfahren kann die Umwandlung von Roheisen in schmiedbares Eisen nur unter Mitwirkung von atmosphärischer Luft erfolgen. Henry Bessemer kam nun im Jahre 1854 auf den Gedanken, diese Einwirkung der Luft dadurch erheblich kräftiger zu gestalten, daß er letztere nicht auf das geschmolzene Eisen sondern durch die flüssige Metallmasse blies. Nach manchen vergeblichen Versuchen erzielte er auch aus dem Roheisen ein stahlartiges brauchbares Produkt; es gelang ihm jedoch erst 1862 die öffentliche Meinung derart umzustimmen, daß der Bessemerprozeß dem Puddelprozeß ebenbürtig an die Seite gestellt wurde.

Der unschätzbare Wert dieses neuen Prozesses lag hauptsächlich darin, daß auf einfache Weise und mit verhältnismäßig geringen Kosten Eisen und Stahl als Massenprodukt hergestellt wurde. Während in einem Puddelofen in 24 Stunden etwa 3000 bis 4000 kg Eisen erzeugt werden können, liefert der zum Bessemern dienende Apparat in der gleichen Zeit wohl das Zweihundertfache an Stahl. Ein weiterer Vorteil des Windfrischens, wie man das Bessemerverfahren auch nennt, ist der, daß es kein besonderes Brennmaterial erfordert, denn die in das geschmolzene Roheisen hineingeblasene Luft, bezw. deren Sauerstoff, bewirkt eine so rasche Verbrennung der zu entfernenden Bestandteile des Roheisens, daß die dadurch erzeugte Wärme groß genug ist, um das gereinigte Metall längere Zeit flüssig zu erhalten. Ein dritter, nicht zu unterschätzender Vorteil besteht endlich darin, daß die schwere Handarbeit, die einen Hauptfaktor des Puddelverfahrens bildet, hier ganz wegfällt, sodaß man hinsichtlich der Güte des Endproduktes nicht mehr von der Geschicklichkeit des einzelnen Arbeiters abhängig ist.

In Deutschland wurde das erste Bessemerwerk im Jahre 1862 von der Firma Krupp in Betrieb gesetzt. Doch

auch an anderen Stellen erlangte das neue Verfahren größere Ausdehnung, sodaß im Jahre 1867 schon 22 Konverter mit einer jährlichen Erzeugungsmöglichkeit von 73000 t im Betrieb waren.

Nach den ersten Erfolgen Bessemers war man allgemein der Ansicht, daß sein Verfahren für den Puddelprozeß den baldigen Untergang bedeute, zumal im Jahre 1870 Bessemers Patent erlosch, und die Flußeisenerzeugung dadurch einen weiteren großen Aufschwung nahm. Doch auch hier wurde dafür gesorgt, daß die Bäume nicht in den Himmel wachsen. Vor allem stellte sich die Ansicht Bessemers, aus jedem Roheisen sei guter Stahl zu erzeugen, als Irrtum heraus, denn es war unmöglich den Phosphor in der Bessemerbirne aus dem Roheisen zu entfernen, und somit kam die Erfindung nur den Ländern zu gute, die phosphorarme Eizenerze sogenannte Bessemererze, besitzen. Deutschland besitzt keine Bessemererze, während England an der Westküste große Lager von geeigneten Erzen aufweist, sodaß die Möglichkeit vorhanden war, die Eisenerzeugung in England in ungeahntem Maße auszudehnen und eine Zeitlang einen gewaltigen Vorsprung vor den anderen Ländern zu erlangen. In Amerika lagen die Verhältnisse für die Ausführung des Bessemerprozesses noch günstiger als in England. Infolgedessen die Ausbreitung dieses Verfahrens, wenn auch später als in England, einen immer größeren Umfang annahm, was schließlich dahin führte, daß Amerika im Jahre 1886 England in der Erzeugung von Flußstahl überholte und den ersten Platz in der Reihe der Eisen und Stahl erzeugenden Länder einnahm, den es aller Voraussicht nach auch auf die Dauer behalten wird. Deutschland mußte die Bessemererze entweder einführen oder es mußte von England Bessemerroheisen beziehen, wodurch die englische Roheiseneinfuhr stark in die Höhe ging.

Man war deshalb schon bald in Deutschland bestrebt, den Phosphor, dessen Abscheidung in der Birne als unmöglich erkannt war, durch eine Vorbehandlung des Roheisens in die Schlacke überzuführen, wobei auch gute Erfolge erzielt wurden. Doch wurden diese Verfahren nicht weiter ausgebildet, da sie durch die endliche Lösung des Problems überholt wurden.

Im Jahre 1879 gelang es dem englischen Ingenieur Thomas, Roheisen in der Bessemerbirne zu entphosphoren, indem er das bis dahin hauptsächlich aus Kieselsäure bestehende saure Futter der Birne durch ein basisches aus Aetzkalk bestehendes ersetzte; später verwandte er anstelle des Aetzkalkes gebrannten Dolomit. Ferner gab Thomas zu Beginn des Prozesses gebrannten Kalk in die Birne, um die entstandene Phosphorsäure zu binden.

In Deutschland erkannte man sofort die Wichtigkeit des Entphosphorungsverfahrens für die heimischen Verhältnisse. Denn in Lothringen und dem in Deutschland zollpolitisch vereinigten Luxemburg waren ungeheure Mengen phosphorhaltiger Eisenerze vorhanden, die bisher wenig Beachtung finden konnten, trotzdem der Abbau wenig Schwierigkeiten bot. Nunmehr trat mit einem Schlage eine Aenderung in der Sachlage ein. Schon vier Jahre nach der Erfindung waren in Deutschland 41 Thomasbirnen mit basischer Auskleidung im Gebrauch. Im Jahre 1884 wurde die Bessemerstahlerzeugung bereits überholt und 1887 wurden in Deutschland bereits 800000 t Thomasstahl mehr erzeugt als Bessemerstahl. Die Gesamterzeugung gestaltete sich in den ersten 12 Jahren nach der Erfindung von Thomas folgendermaßen:

	Bessemerstahl	Thomasstahl
1879	465 000	1 782
1880	678 953	18 180
1881	509 400	200 000

	Bessemerstahl	Thomasstahl
1882	687 324	235 132
1883	396 745	328 908
1884	388 876	440 000
1885	378 814	548 212
1886	341 142	784 212
1887	345 642	1 167 702
1888	316 702	1 137 632
1889	324 392	1 305 887
1890	350 862	1 493 157

Auch die Anwendung des Schweißeisens wurde durch die Ausbreitung des Thomasprozesses immer mehr zurückgedrängt und schon im Jahre 1886 hielt sich die Produktion an Flußeisen und Schweißeisen die Wage. Das Thomasmetall hat zur Verdrängung des Schweißeisens in viel höherem Maße beigetragen als das Bessemermetall, und zwar aus dem Grunde, weil es in dem basischen Konverter eher möglich ist, ein weiches zähes, dem Schweißeisen in seinen Eigenschaften näher stehendes Material herzustellen, als in dem sauren Bessemerkonverter. Im Laufe der Jahre hat man es verstanden die Qualität des Thomas-Flußeisens mehr und mehr derart zu verbessern, daß man imstande war ein Produkt herzustellen, das dem Bessemerflußeisen an Zähigkeit überlegen und in viel höherem Maße als Konstruktionsmaterial geeignet ist.

Anfänglich waren die Erzeugungskosten des Thomasflußeisens höher als diejenigen des Bessemerflußeisens, weil der Abbrand in der basischen Birne größer ist, und die Herstellung des basischen Futters mehr Kosten erfordert, als die der sauren Auskleidung. Ferner kam noch der Zuschlag an Kalk beim basischen Prozeß inbetracht. Durch die vielseitigen und weitgehenden Erfahrungen wurden die Umwandlungskosten heruntergedrückt, namentlich dadurch daß man in der phosphorsäurehaltigen Schlacke ein wert-

wolles Nebenprodukt erkannte, das durch einfaches Mahlen in ein gesuchtes Düngemittel übergeführt werden kann. Man war in Deutschland imstande, das Thomasflußeisen wesentlich billiger herzustellen als in England das Bessemerflußeisen und nicht nur den deutschen Markt unabhängig von englischem Material zu machen, sondern auch ganz beträchtliche Mengen Flußeisen auszuführen und dadurch die Erzeugung derart zu vergrößern, daß Deutschland im Jahre 1893 an die zweite Stelle der Flußeisen erzeugenden Länder unter Ueberflügelung von England trat und diesen Platz bis heute behauptet hat.

Neben dem Bessemer- und Thomasprozeß hat sich ein anderes wichtiges Verfahren zur Darstellung von Flußeisen ausgebildet, bei welchem die Darstellung auf dem Herde eines Flammofens erfolgt, nämlich das Siemens-Martin- oder Herdfrischverfahren. Die ersten Versuche, Flußeisen bezw. Flußstahl durch Zusammschmelzen von Roheisen und wenig Kohlenstoff enthaltendem Schmiedeeisen im Flammofen zu erzeugen, wurden schon in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts ausgeführt. Diese Versuche hatten aber erst ein befriedigendes Ergebnis als Friedrich und Wilhelm Siemens mit ihrer neuen Ofenkonstruktion durch Einführung der Gasfeuerung und Wiedergewinnung der Abgashitze in Wärmespeichern es möglich gemacht hatten, im Flammofen eine erheblich höhere Temperatur als zuvor zu erreichen. Als dann im Jahre 1865 Emil und Pierre Martin sich entschlossen, diese neue Feuerungsart bei ihren Versuchen in Sireuil zur Anwendung zu bringen, hatten sie einen wirklichen Erfolg zu verzeichnen.

Den Herd des Martinofens kann man — in derselben Weise wie die Birne beim Windfrischverfahren — mit saurer Masse oder auch mit einer basischen Masse auskleiden. Wegen der Möglichkeit, auf dem basischen Herde

den Phosphor aus dem Bade abscheiden zu können, wird die basische Zustellung weitaus am meisten angewandt; den sauer zugestellten Ofen benutzt man fast nur noch zur Formgußdarstellung.

Die in dem Martinofen sich abspielenden Prozesse beruhen auf einem Frischvorgang, indem der in den Gasen enthaltene Sauerstoff mit Hilfe der sich bildenden Schlacke auf die Fremdkörper des Eisens oxydierend einwirkt. In der ersten Zeit seiner Entstehung wurde das Martinverfahren nur dazu benutzt, die bei der Weiterverarbeitung des Eisens im Betriebe in grossen Mengen entstehenden Abfallstücke, den sogenannten Schrott durch Einschmelzen mit Zusatz von Roheisen wieder zu verwerten. Bei seiner weiteren Entwicklung hat sich das Verfahren aber allmählich zu einem selbständigen Frischverfahren ausgebildet und steht heute in seiner Bedeutung für die Erzeugung von Flußeisen dem Windfrischverfahren nicht nach.

Und da ist der seltsame Fall eingetreten, daß heute nicht mehr wie einst das Roheisen der einzige Stoff ist, aus dem man Stahl macht, sondern daß dasselbe einen Mitbewerber bekommen hat, welcher an Kraft so stark wächst, daß er in wenigen Jahren von gleicher Stärke sein wird. Dieser starke Mitbewerber ist der von Jahr zu Jahr in immer größeren Mengen auf dem Markte erscheinende Schrott, der gerade für das Martinverfahren, das in absehbarer Zeit wohl das wichtigere Verfahren zur Massenstahlerzeugung sein wird, so ungeheuere Bedeutung erlangt hat. Zwar hat man stets in den Eisengießereien Altguß eingeschmolzen um neue Gußwaren daraus zu erzeugen; allerdings hat man stets Schweißeisenschrott mit Schweißeisendraht zu Packen zusammengeschnürt und diese dann im Schweißofen geglüht und unter dem Wasser- und Fausthammer ja selbst unter der Walze zu neuen Erzeugnissen ausgearbeitet. Doch hat die Wiederumar-

beitung alten Stahles zu neuen Stahlerzeugnissen neben der Herstellung von Neustahl aus Roheisen früher nie eine erhebliche Rolle gespielt. Dazu ist das Auftreten des Stahles als eines Massenerzeugnisses ja viel zu jung. Erst nachdem überhaupt der Stahl in Deutschland zu stärkerer Verwendung gekommen war, konnte die Frage auftauchen, einstmals verbrauchten Stahl nach seiner Abnutzung, nach seiner Umwandlung in Stahlschrott, zur Neuverwendung umzuschmelzen. Solange keine nennenswerte Mengen Flußstahlschrott vorhanden waren, mußte naturgemäß die Ausbreitung des Martinverfahrens eine sehr langsame sein. So blieben ihm denn in Deutschland lange die engsten Grenzen gezogen und sie mußten es solange bleiben, bis der Lauf der Jahrzehnte die großen Mengen Flußstahl, welche der Stahlverbrauch der siebziger, achtziger und neunziger Jahre im Lande geschluckt hatte, als verbrauchten Stahl, als Altstahl, als Altschrott wieder ausstieß und auf den Markt brachte. Dies geschah aber erst seit dem Jahre 1890 und bildete sich erst unter dem Einflusse des Thomasprozesses ins Große aus.

Der Bessemerstahl ist, solange er auch die deutsche Stahlerzeugung beherrscht hat, in Deutschland nie ein Massenerzeugnis im heutigen Sinne gewesen. Erst mit dem Jahre 1887, in welchem die Produktion von Thomasstahl eine Million Tonnen erreichte, setzt die Massenstahlerzeugung im deutschen Reiche ein; von da an beherrscht der Thomasstahl das Feld. Er überstieg 1892 2, 1896 3, 1904 4, 1903 5, 1905 6 und 1907 7 Millionen Tonnen. Durch diese seine Riesenentwicklung baute er sich jedoch selbst einen Damm, der seine künftige Ausdehnung einst aufhalten mußte. Bei dem raschen Verschleisse, dem z. B. Eisenbahnschienen an stark befahrenen Stellen unterworfen sind, bei der raschen Folge, in der Eisenkonstruktionen durch modernere abgelöst werden, in der Maschinen ver-

alten und Gebrauchseisen zum Trödler wandert, mußten entsprechend dem im Laufe der Jahrzehnte zunehmenden Eisenverbrauche eine gewisse Spanne Zeit später auch ähnliche zunehmende Schrottmengen auf den Markt kommen. Diese immer mehr anwachsenden Schrottmengen bilden dann die Grundlage zu der in gleichem Maße wachsenden Martinstahlerzeugung. Die Eisengießereien kauften von jeher größere Mengen Alteisen auf, um sie im Kupolofen mit Roheisen vermischt wieder einzuschmelzen. Aber der Bedarf der Gießereien, der sich heute auf etwa 5 bis 700000 t beläuft, ist bei weitem nicht groß genug, um alles Alteisen aufzunehmen. So bauten denn die Eisenwerke zu Beginn kleinere Martinöfen und schmolzen darin das in ihren Betrieben fallende Abfalleisen, den sogenannten Hüttenneuschrott, selbst wieder um, wenn es keine Verwertung als Zusatz für zu heiß geblasene Chargen im Konverter finden konnte. So finden wir im Jahre 1880 in Deutschland 12 Martinöfen mit einem Fassungsvermögen von 3—10 t. Natürlich fand das in diesen Oefen dargestellte Metall anfänglich nicht die Berücksichtigung eines nach besonderem Verfahren erschmolzenen Stahles. Erst als das Angebot von Altschrott dem früheren Eisenverbrauche entsprechend größer wurde und die der Stahlproduktion entsprechenden Mengen Hüttenneuschrott immer mehr anwuchsen, wurde die Anzahl und auch das Fassungsvermögen der Martinöfen immer größer. So haben wir schon im Jahre 1885 eine Martinstahlerzeugung von 276000 t, die 10 Jahre später die erste Million Tonnen überstieg. Zu Beginn des Jahres 1900 finden wir in Deutschland 219 basische und 23 saure Siemens-Martinöfen, und augenblicklich sind auf deutschen Flußeisenwerken 361 Martinöfen mit einem Gesamtfassungsvermögen von 10117 t im Betrieb.

Mit dieser fortschreitenden Menge der Erzeugung mußten natürlich auch die Bauart und die Einrichtungen

der Martinöfen gleichen Schritt halten. So sind jetzt allgemein die sogenannten Chargierkrane in Anwendung, wodurch eine ganze Anzahl von Arbeitern erspart wird. Zu Beginn wurde der Schrott in Blechmulden sogenannten Chargiermulden geladen und von Hand in den Martinofen eingesetzt; dies wird jetzt alles maschinell besorgt. Magnetkrane füllen die Chargiermulden mit der erforderlichen Menge Schrott und diese werden dann von den Chargiermaschinen in den Ofen entleert.

Die Entwicklung des Martinverfahrens war in den einzelnen deutschen Industriezentren eine sehr verschiedene. Denn die Eisenproduktionsstätten liegen in geographisch getrennten Gebieten und arbeiten unter sehr verschiedenen wirtschaftlichen Verhältnissen.

Die Oberschlesische Eisenindustrie konzentriert sich auf die äußerste Ostecke der Provinz Schlesien. Ihre Grundlage war außerordentlich günstig, denn inmitten ungeheurer Kohlenfelder fanden sich auch reichliche Erzvorkommen. Der Kohlenreichtum Oberschlesiens ist derart groß, daß er allein ausreicht, um Deutschland noch auf 800—1000 Jahre mit Brennmaterial zu versorgen. Auf solcher Basis entwickelte sich dann die oberschlesische Eisenindustrie ständig ansteigend, allerdings nicht in der rapiden Art wie in anderen deutschen Industriegebieten. Sie nahm auch Teil an den großen Erfindungen mit ihren Neuerungen auf dem Gebiete der Eisenhüttenkunde, zumal bei der Schweißeisenbereitung. Die Darstellung des schmiedbaren Eisens entwickelte sich gerade in Oberschlesien zu ziemlich hoher Blüte, da ja die Ausgangsprodukte Kohle und Erz in genügender Menge vorhanden waren und ohne große Frachten herbeigeschafft werden konnten. Anders wurde es jedoch, als die Verfahren von Thomas und Bessemer in Deutschland Eingang fanden. Wenn auch damals die in Schlesien geförderten Erzmengen

ausreichten, um den Eigenverbrauch zu decken, so konnten sie doch für die neuen Erfindungen, nicht nutzbar gemacht werden. Denn der Phosphorgehalt der in Oberschlesien hauptsächlich geförderten Brauneisensteine ist für das Bessemerverfahren zu hoch und für das Thomasverfahren zu niedrig. Heute reichen die im Industriebezirke Schlesiens gegrabenen Erze bei weitem nicht mehr aus, um den Selbstbedarf zu decken und machen nur noch den vierten Teil des oberschlesischen Erzverbrauches aus. Bei dem großen Erzmangel werden verhältnismäßig viele andere eisenhaltige Schmelzmaterialien im Hochofen verhüttet, z. B. Schlacken, Walzensinter und Eisenschrott.

Da auf diesen Erzsurrogaten für Oberschlesien hohe Frachtsätze liegen, so war es für diesen Industriebezirk bedeutend wirtschaftlicher, diese Materialien, vor allem den Eisenschrott, nicht erst im Hochofen durch Zusatz von phosphorhaltigen Rasenerzen zu Thomasroheisen umzuschmelzen, sondern gleich im Martinofen zu Stahl umzuarbeiten. So fand denn das Martinverfahren in Oberschlesien rasch Eingang und wurde für die dortige Stahlerzeugung von maßgebender Bedeutung. Auf den sämtlichen 10 vorhandenen Flußeisenwerken geschieht die Stahlfabrikation im Martinofen; allerdings sind auf zwei von diesen Werken neben den Martinöfen auch noch Thomaskonverter im Betrieb. Im Ganzen sind 46 Oefen mit einem Gesamtfassungsvermögen von 1185 Tonnen in Oberschlesien vorhanden.

In Westdeutschland gestaltete sich die Entwicklung der Eisenindustrie ganz anders, und zwar sind dort wieder zwei Bezirke gesondert zu behandeln. Dies sind der Saar-Lothringer-Luxemburger-Bezirk einerseits und der niederrheinisch-westfälische Bezirk andererseits. Da früher als Brennstoff im wesentlichen nur Holzkohle bei der Verhüttung von Erzen in Betracht kam, so war die Grund-

lage für die Entwicklung der Eisenindustrie in doppelter Weise dort gegeben, wo Erze in waldreichen Gegenden sich fanden. Dies war insbesondere in dem heutigen Westdeutschland in den Gebirgsgegenden der Eifel, des Hunsrücks und des bergischen Nassau der Fall. Dort finden wir schon zu Beginn des 18. Jahrhunderts Namen von Hüttenbesitzern, die auch heute in der Eisenindustrie noch eine namhafte Rolle spielen. Auch in Lothringen, wo sich das größte bekannte Eisenerzlager Europas vorfindet, lassen sich die Anfänge der Eisenindustrie weit zurück verfolgen.

Nicht soweit reicht die Entwicklung der Industrie im rheinisch-westfälischen Kohlenrevier zurück. Wohl ist in diesem volkreichen Gebiet die Eisenverarbeitung seit Jahrhunderten von großer Bedeutung. Aber das Eisen, das man hier verarbeitete, wurde größtenteils von außerhalb, aus Schweden und aus dem Siegerland bezogen. Die Eisenindustrie beginnt hier erst und zwar in sehr bescheidenen Anfängen gegen Mitte des 18. Jahrhunderts. Doch bald reichte das Erz und vor allem das Holzvorkommen nicht mehr aus. Man mußte also auch wie in den anderen Industriebezirken versuchen die Holzkohle durch aus Steinkohle erzeugten Koks zu ersetzen. Während in Schlesien schon 1796 der erste Kokshochofen erbaut worden war, gelang es in Niederrheinland-Westfalen den ersten brauchbaren Koksofen erst 50 Jahre später in Betrieb zu setzen. Damit war die bisher fehlende Verbindung zwischen Eisenindustrie und Steinkohlenindustrie auf deutschem Boden in vollem Maße hergestellt. Der Ruhrbezirk war nun zum natürlichen Heimatboden für die Eisenindustrie geworden. Dort setzte die Entwicklung alsbald kräftig ein und die deutsche Unternehmungslust konnte sich mächtig entfalten, zumal noch viel nachzuholen war. So nahm die Eisenindustrie in Rheinland und Westfalen einen

fast stürmischen Aufschwung, der noch gewaltiger wurde mit der Erfindung des Thomasverfahrens. Da es sich hierbei um ein Stahlbereitungsverfahren handelt so wuchs denn auch die Stahlproduktion weit schneller als die Roheisenerzeugung. Das bis dahin in hoher Blüte gestandene Puddelverfahren wurde nur noch auf ganz wenige Spezialitäten beschränkt, und das Bessemerverfahren wurde auch weiter zurückgedrängt, da es immer schwieriger für die westdeutsche Industrie wurde die hierzu erforderlichen Erze zu beschaffen, während für das Thomasverfahren geeignete Erze aus Lothringen-Luxemburg und vor allem aus Schweden in hinreichender Menge angeboten wurden.

Seitdem in der deutschen Eisenindustrie der Stahl seine vorherrschende Stellung gewonnen hat, entwickelte sich in dem westdeutschen Industriegebiete ein ziemlich scharfer Konkurrenzkampf zwischen der nordwestlichen Gruppe Niederrhein-Westfalen einerseits und der südwestlichen Gruppe Saargebiet-Lothringen-Luxemburg andererseits. Im Südwesten fanden sich bis zur Mitte der 90er Jahre fast ausschließlich reine Hochofenwerke, die das erzeugte Roheisen in der Hauptsache versandten, nur ein ganz geringer Teil wurde zu Stahl weiter verarbeitet. Im Ruhrbezirk standen diesen reinen Hochofenwerken gleichzeitig eine ganze Reihe reiner Stahl- und Walzwerke gegenüber, die keine Erze aus der Ferne bezogen, sondern Roheisen ankauften.

Solange der Südwesten und Nordwesten im Verhältnis von Käufer und Verkäufer zueinander standen, bestand weniger ein Wettbewerb. Dies wurde jedoch anders, als man in Lothringen anfing die Werke zur Weiterverarbeitung des Roheisens auszubauen. Mit dem Entstehen der gewaltigen Stahlwerke im Südwesten, sah sich Niederrheinland und Westfalen gezwungen, die Werke auch zu erweitern, oder umzubauen. So entstehen in den 90er

Jahren und um die Jahrhundertwende am Rhein und der Ruhr die großen modernen Hochofenwerke und die Umbauten der alten Werke. Auf diese Weise machten sich die nordwestlichen Werke unabhängig vom Roheisenbezug und der Südwesten trat mit ihnen in Wettbewerb, indem er dieselben Fertigprodukte auf den Markt brachte. Damit trat der Absatzgesichtspunkt dem Gesichtspunkt des Rohstoffbezuges gegenüber beherrschend in den Vordergrund. Während nun der Nordwesten die möglichst günstigsten Absatzverhältnisse hat, so ist die südwestliche Eisenindustrie ohne aufnahmefähigen Markt in der Nähe und muß ihren Absatz in der Ferne suchen, was ihr dadurch erschwert wird, daß ihr kein brauchbarer Wasserweg zur Verfügung steht und im Westen die französische Zollbarriere ihr den Zugang verwehrt.

Daher war die südwestliche Industrie schon seit Jahren bestrebt, eine geeignete Wasserstraße für den Absatz ihrer Erzeugnisse nutzbar zu machen. Als solche kamen in erster Linie die Saar und Mosel in Betracht und das Bemühen der Industriellen ging dahin, die Regierung für die Kanalisierung dieser beiden Flüsse zu gewinnen.

Für die südwestdeutsche Industrie ist die Kanalisierung von Mosel und Saar von größter Bedeutung. Dieser Erkenntnis ist von maßgebender Seite immer wieder Ausdruck verliehen worden. Noch im Jahre 1902 betrug der Anteil Südwestdeutschlands an der gesamten Roheisenerzeugung 39,72 %, der Anteil Rheinland-Westfalen 38,69 %; im Jahre 1911 hingegen war der südwestdeutsche auf 37,60 % gesunken, der rheinisch-westfälische Anteil auf 43,97 % gestiegen. In diesenZiffern spiegelt sich deutlich das verhältnismässige Zurückbleiben der südwestdeutschen Eisenindustrie wieder. Die Kanalisierung der Mosel und Saar ist freilich nicht nur für die Industrie, sondern auch für Handel, Schiffahrt und namentlich für die Landwirtschaft der beteiligten Wirtschaftsgebiete geradezu eine Lebensfrage. Ueberdies war die Korrektion der Mosel bereits durch Artikel 14 des Frankfurter Friedens vom 10. Mai 1871 ausdrücklich festgelegt worden, denn es hieß darin folgendermaßen:

„Jede der vertragschließenden Parteien wird auf „ihrem Gebiete die zur Kanalisierung der Mosel „unternommenen Arbeiten fortführen."

Der Provinziallandtag der Rheinprovinz sprach sich in gleichem Sinne am 12. Dezember 1890 dahin aus, daß die Ausführung dieser Projekte als eine der Landwirtschaft wie dem Weinbau an der Mosel und dem Rhein nützliche, dem Handel und Gewerbe dieser Gegenden in hohem Maße fördersame und der Industrie derselben dringend benötigte Verkehrsverbesserung zu erachten sei. Diese Frage entstammt also nicht erst der unmittelbaren Gegenwart, sie hat schon seit einem halben Jahrhundert die Geister erregt. Der wichtigste Grund aber, der sich für die Kanalisierung beider Flüsse anführen läßt, liegt darin, daß durch Herstellung einer leistungsfähigen Wasserstraße zwischen dem größten deutschen Kohlenbecken in Niederrheinland-Westfalen und den wichtigsten deutschen Erzlagerstätten in Lothringen vermittels des größten Nebenflusses der bedeutendsten Wasserverkehrsader Europas gleichsam ein natürlicher Austausch herbeigeführt werden würde. Die Eisenindustrie des Reiches ist schon ohnehin trotz unseres unbestreitbaren natürlichen Reichtums an Eisenerzen in hohem Grade auf die ausländische Eisenerzzufuhr angewiesen; daher müßte zum mindesten dahin gewirkt werden, daß das gewaltige Lothringische Erzreservoir nach Gebühr ausgenutzt werden könnte.

Schon aus den vorstehend angeführten Gründen erhellt, welche große Bedeutung die Moselkanalisierung für die südwestdeutsche Eisenindustrie im besonderen und in

wirtschaftlicher Hinsicht für das Reich im allgemeinen hat. Es ist eigentlich bedauerlich, daß dieses wirtschaftspolitische Problem im Reichstag nicht das richtige Verständnis fand. Jede Hebung des Verkehrs in einer Gegend mit natürlichem Reichtum und regsamer Bevölkerung muß der gesamten Volkswirtschaft schließlich zugute kommen. Die Gründe, welche wegen Befürchtung verminderter Eisenbahnerträge vom Ministertische dagegen geltend gemacht wurden, erscheinen bei näherer Prüfung kaum recht stichhaltig. So äußerte sich der preußische Eisenbahnminister, Herr von Breitenbach, am 7. April 1910 im preußischen Abgeordnetenhause zu dieser Frage folgendermaßen:

„Wenn auch nicht allein ausschlaggebend, so doch „wesentlich mitbestimmend für die Entscheidung der „Frage der Kanalisierung von Mosel und Saar sind „die Rückwirkungen auf die Einnahmen der Staats-„eisenbahnverwaltung. Diese Wirkungen haben auf „Grund der vorhandenen Unterlagen von der Staats-„regierung allein ermittelt werden können. Nach dem „Ergebnis der Ermittelungen würde die Kanalisierung „der Mosel und Saar so erhebliche Ausfälle in den „Einnahmen der Staatseisenbahnverwaltung nach sich „ziehen, daß sie bei der jetzigen Finanzlage ohne Er-„schütterung der Staatsfinanzen nicht ertragen werden „können.

Selbstverständlich wird man es begreiflich finden, daß sich der Minister dagegen verwahrt hat, die gesteigerten Ausgaben für ein verhältnismäßig kleines Gebiet des Preußischen Staates durch eine die Allgemeinheit treffende Steuer zu decken, aber als werbende Anleihe würde sich ein derartiges Unternehmen jederzeit verzinsen und amortisieren lassen. Die preußische Regierung hat indessen ausschließlich den eisenbahnfiskalischen Gesichtspunkt in den Vordergrund geschoben, denn wenige Wochen nach jener ministeriellen Aeußerung erklärte an gleicher Stelle der stellvertretende Unterstaatssekretär:

„Durch die Moselkanalisierung wird ein Eisenbahn-„kapital von 700 Millionen brachgelegt; das ist doch „keine Bagatelle.

Als dann im vergangenen Jahre im Preussischen Abgeordnetenhause die Frage nochmals angeschnitten wurde, führte Herr von Breitenbach wiederum folgendes aus:

„Nach der finanziellen Seite kann angenommen wer-„den, daß das Unternehmen sich nicht selbst finan-„ziert, wenngleich auch hierbei immer noch einige „Items sind, vielleicht sehr große Fragezeichen, da „noch kein Mensch weiß, ob die 4 Millionen Tonnen „Koks, die heute von der Ruhr nach dem Südwesten „gehen, in der Tat mit Rücksicht auf die ja bekann-„ten Schädigungen, die der Koks beim Umladen er-„fährt, den Wasserweg aufsuchen können. Diese „Frage ist nicht völlig geklärt.

Der Kapitalausfall von 700 Millionen Mark ist regierungsseitig dadurch errechnet worden, daß ein jährlicher Nettoausfall an Eisenbahneinnahmen von 24 Millionen Mark angenommen wurde. Man hat also eine Verzinsung des preussischen Eisenbahnkapitals von 3,4 % in Ansatz gebracht. In Wirklichkeit beträgt die Verzinsung in der Gegenwart etwa 6 %; das ausfallende Kapital würde somit nur auf 400 Millionen Mark zu berechnen sein, wovon noch überdies 100 Millionen auf die Reichslande entfallen würden. Dabei ist noch keineswegs berücksichtigt worden, wieviel die voraussichtliche Verkehrsvermehrung dem Preussischen Staate einbringen würde.

Von besonders großer Bedeutung ist die schon berührte Frage der Eisenerzgewinnung. Das Deutsche Reich bezog im Jahre 1902 3,9 Millionen Tonnen fremde Eisenerze im Werte von 69,2 Millionen Mark, im Jahre 1910

9,8 Millionen Tonnen im Werte von 148,2 Millionen Mark. Diese Zahlen beweisen auf das deutlichste wie sehr unser Vaterland von der ausländischen Eisenerzeinfuhr abhängig ist und wie wir unter allen Umständen das auszunutzen gezwungen sind, was sich uns an Eisenerzen auf dem deutschen Boden darbietet. Man sollte die Lothringische Eisenerzgewinnung nicht so gering einschätzen, denn dieselbe stieg von 8,7 Millionen Tonnen im Jahre 1902 auf 16,6 Millionen im Jahre 1910. Nebenbei kommt noch inbetracht, daß auch in Französisch-Lothringen in den letzten Jahren große Erzfunde gemacht wurden. Im Jahre 1908 sollen aus ganz Frankreich schon 925 000 t nach dem Deutschen Reiche ausgeführt worden sein; für die letztverflossenen Jahre liegt leider einstweilen keine amtliche Schätzung französischerseits vor. Es sind also nahmhafte weltwirtschaftliche Gründe, die sich für die Kanalisierung der Mosel und der Saar anführen lassen.

Die ausserordentlich ungünstigen Transportverhältnisse des niederdeutschen Eisenindustriegebietes sind auch von einschneidender Bedeutung auf die Herstellungsart des Stahles gewesen. Das Bessemerverfahren hat im Südwesten nie Eingang gefunden, da die dort verhütteten Erze hoch phosphorhaltig sind und somit dieses Verfahren nicht zulassen. Anders steht es mit dem Thomasverfahren. Die lothringische Minette schien eigens für diese Herstellungsart geschaffen und die Entwicklung in der modernen Stahlproduktion nahm einen ausserordentlich stürmischen Aufschwung. Die meisten Saarwerke erbauten meistens direkt im Erzgebiete Lothringens neue Hochofenwerke, sodaß die Roheisenerzeugung im Laufe von 10 Jahren um über 100 % stieg. Auch im Roheisenversand trat eine Aenderung ein. Wenn er auch noch immer stieg, so geschah dies doch nicht mehr im gleichen Verhältnis zur Produktion wie früher, sondern der Selbstverbrauch an

Roheisen in den Stahlwerken nahm in weit stärkerem Maße zu. Während nun an der Mosel die Flußeisenwerke fast ausschließlich ihren Stahl im Konverter herstellen, sind an der Saar einige Werke mit Martinöfen entstanden. Da aber, wie oben schon erwähnt, für diese Werke sich die Frachtkosten für die Rohstoffe zur Erzeugung des Martinstahles, und zwar in erster Linie für Schrott, äußerst hoch stellen, so sind es auch nur Werke, die Spezialfabrikate erzeugen, wie das Dillingerwerk mit seinen Panzerplatten und die Mannesmannwerken mit ihren Röhren und andere Werke, die neben dem Thomasstahl noch bessere Qualitäten von Flußstahl erzeugen. So finden wir in Luxemburg, in Lothringen und an der Saar im ganzen 34 Martinöfen mit einem Gesamtfassungsvermögen von 834 Tonnen.

Da nun in sämtlichen Flußeisenwerken jährlich eine ziemlich große Menge Schrott entsteht, — man rechnet 10 % der Gesamterzeugnisse — so sind die meisten Werke des Südwestens gezwungen, diesen für die Stahlbereitung sehr gesuchten Rohstoff wieder zu verkaufen. Und so erklärt sich auch, daß vier Saarwerke, die ihren Schrott gemeinsam verkaufen, jährlich ungefähr 100 bis 120 000 t Hüttenneuschrott in Mannheim umladen und so im Siegerland und bei Koblenz die Martinwerke zum Teil mit Rohstoffen versorgen.

Weit günstiger gestalten sich die Verhältnisse im größten deutschen Eisenindustriegebiete in Niederrheinland und Westfalen. An sich geographisch schon äußerst günstig gelegen, hat man es verstanden die Lage noch wirksamer auszubauen.

Da das Saargebiet seit 1902 eine besondere Rohstahlstatistik führt, so ergibt eine Zusammenstellung seit dieser Zeit folgendes Bild:

Flußstahlerzeugung des Saargebietes 1902—1911.

Jahr	Deutsches Zollgebiet Flußrohstahl t	Saargebiet			
		Thomasstahl t	Martinstahl t	Flußrohstahl t	Flußrohstahl %
1902	7 780 682	773 742	131 005	867 754	11,15
03	8 801 515	898 382	144 510	1 001 628	11,38
04	8 930 291	926 621	136 499	1 026 977	11,49
05	10 006 553	1 033 904	174 370	1 156 645	11,55
06	11 135 085	1 140 410	190 374	1 268 507	11,32
07	12 063 632	1 176 461	197 853	1 303 053	10,80
08	11 078 660	968 673	171 805	.	.
09	11 947 992	1 045 009	169 953	.	.
1910	13 579 248	1 148 350	180 737	.	.
11	14 879 919	1 221 301	244 822	.	.

Seit 1905 ist auch die Martinstahlerzeugung des ganzen Südwestens bekannt. Sie wird für das Saargebiet von der Handelskammer Saarbrücken und für Lothringen-Luxemburg und die Bairische Pfalz von der südwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller geführt. Die Zahlen waren:

	Saargebiet	Bayerische Pfalz	Lothringen	Luxemburg	Summe
1905	174 370	—	88 883	—	263 253
1906	190 374	—	109 801	—	300 115
1907	197 853	—	129 321	—	327 174
1908	131 805				
1909	169 953				
1910	180 737				
1911	244 822				

Die Martinstahlerzeugung des Südwestens ist also eine verschwindende und macht von der gesamten deutschen Martinstahlerzeugung folgende Bruchteile aus:

	Deutsches Zollgebiet	Südwesten	Vomhundert
1905	3 252 520	263 253	8,09
1906	3 765 280	300 175	7,97
1907	4 252 560	327 174	7,69

Schon immer haben die Rheinhäfen an der Ruhrmündung eine erhebliche Bedeutung für die Eisenindustrie besessen. So ist denn auch die große Wanderbewegung unserer Eisenindustrie an den Rhein nichts anders als eine stärkere Ausnutzung des Hauptvorzuges ihrer geographischen Lage. Schon in der Mitte des 19. Jahrhunderts haben sich an der Ruhrmündung die größeren Hüttenwerke angesiedelt, denen im Laufe der Zeit ein Werk nach dem anderen folgte, sodaß heute der Schwerpunkt der niederrheinisch-westfälischen Eisenindustrie an die leistungsfähigste Verkehrsstraße des europäischen Kontinents verlegt ist. Die Rheinwerke nutzen die Vorteile der Lage dieses Industriebezirks aufs beste aus. Sie vereinigen infolgedessen einen immer größeren Anteil der Roheisenerzeugung auf sich.

Auch die östliche Gruppe der niederrheinisch-westfälischen Eisenwerke ist der Handelsstraße des Meeres unmittelbar angeschlossen worden durch den Dortmund-Ems-Kanal. Die Verbindung zwischen diesem künstlichen Verkehrsweg und der Eisenindustrie ist noch wirksamer

gestaltet worden durch die Industriebahn der Stadt Dortmund.

Zu dieser günstigen geographischen Lage tritt noch hinzu, daß wir im Ruhrgebiet die beste Kokskohle vorfinden. Gerade die Beschaffenheit des Koks ist für die Erzeugung des Roheisens äußerst wichtig. Die Ruhrkohle besitzt nun alle Fähigkeit, die man in der Eisenindustrie von einer Kokskohle verlangt. Daher finden wir auch fast auf sämtlichen Hochofenwerken Deutschlands Ruhrkoks.

Unter diesen günstigen Voraussetzungen konnte sich naturgemäß eine bedeutende Industrie entwickeln. Hier hat die deutsche Eisenindustrie sämtliche Wandlungen durchgemacht. Sämtliche maßgebenden Erfindungen wurden hier praktisch erprobt. Wir finden in Westfalen das Puddelverfahren, aufgebaut auf wissenschaftlichen Untersuchungen in der größten Vollendung. Dann kam das Bessemerverfahren, das hier wohl in Deutschland seine einzige Heimstätte hatte. Darauf wurde das für Deutschland so außerordentlich nutzbringende Thomasverfahren eingeführt. Trotz seines englischen Ursprungs fand dieses Verfahren ausschließlich auf dem Kontinent seine Anwendung und gerade Ingenieure des nordwestdeutschen Industriegebietes verstanden es durch auf wissenschaftlicher Grundlage ausgeführte Versuche, dasselbe zu einer sehr großen Vollkommenheit auszubauen. So sind denn auch am Niederrhein und in Westfalen die Thomaswerke mit den modernsten Einrichtungen versehen.

Als man dann lernte, aus alten Eisen- und Stahlgegenständen im Martinofen neuen Stahl herzustellen, ging man im niederrheinisch-westfälischen Industriegebiet zuerst dazu über, dieses Verfahren zur Massendarstellung des Stahles anzuwenden. Wie oben schon erwähnt, benutzte

man anfänglich den Martinofen nur dazu, die im eigenen Betriebe entstehenden Abfallstücke von Eisen und Stahl wieder umzuschmelzen. Doch nicht alle Werke bauten Martinöfen, sondern verkauften ihren Schrott zu billigen Preisen an die Nachbarwerke. So entstand denn aus dem Notbehelf allmählich das selbständige Verfahren. Die Bedingungen zur weiteren Ausbreitung des Martinverfahrens waren nun gerade für die niederrheinisch-westfälische Eisenindustrie die denkbar günstigsten. Denn der Martinstahl ist dort am billigsten herzustellen, wo die billigste Kohle und der meiste und billigste Schrott vorhanden ist. Diese Rohstoffe weist Niederrheinland und Westfalen in einzigen Verhältnissen auf. Seine Eisenwerke liegen unmittelbar auf der besten deutschen Kohle, zumeist sogar auf eigener Kohle. Die Menge des Hüttenschrottes bestimmt sich nach der Ausdehnung der Herstellung von Fertigerzeugnissen in den Stahl- und Walzwerken, und letztere sind in sehr großer Menge vorhanden. Die Größe der gewerblichen Altschrottmassen richtet sich nach dem Alter, der Anzahl und der Größe gewerblicher Betriebe, welche Fabrikhallen, Maschinen und sonstige eiserne Vorrichtungen benutzen. Die Größe der Eisenbahnschrottmassen bestimmt sich nach der Ausdehnung, der Dichtigkeit und der Benutzung des Eisenbahnnetzes. Die Menge des Haus- und Bauschrottes und Kleinschrottes endlich bestimmt sich in erster Linie nach der Dichtigkeit der städtischen Bevölkerung.

Das ganze Niederrheinisch-westfälische Industriegebiet ist von Fabriken übersät. Eine blühende Kohlenindustrie, Maschinenindustrie, Textilindustrie, chemische Industrie, Holzindustrie, Lederindustrie ist vorhanden. Auch ist es von dem dichtesten Eisenbahnnetze bedeckt. Zahlreiche große Verkehrsstrecken mit unzähligen Gleisen und Nebenlinien liegen dort nebeneinander. Infolgedessen

ist die Eisenbahnschrottmasse im Nordwesten außerordentlich groß.

Auf dieser gesunden Grundlage hat denn auch das Martinverfahren am Niederrhein und in Westfalen einen gewaltigen Aufschwung genommen und wird wohl in nicht allzuferner Zeit für diesen Bezirk das einzige Verfahren bilden zur Massenstahlherstellung. So finden wir denn unter den dortigen Flußeisenwerken nur ein einziges, das ausschließlich nach dem Thomasverfahren arbeitet, während 10 Thomasstahl und Martinstahl produzieren, 3 neben Martinöfen auch noch kleinere Bessemerbirnen in Betrieb haben und 31 Werke nur Martinstahl erzeugen. Im Ganzen sind auf diesen Werken vorhanden 9 Bessemer und 44 Thomaskonverter, denen 242 Martinöfen gegenüberstehen mit einem Gesamtfassungsvermögen von 6897 t.

Im Siegerland hat sich neuerdings auch eine blühende Martinstahlindustrie entwickelt, die jedoch für vorliegende Arbeit weniger in Betracht kommt, da sie in der Hauptsache Roheisen zu Stahl umschmilzt.

Der Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller stellt seit dem Jahre 1892 Erhebungen an über die Fortschritte des Siemens-Martinverfahrens in Deutschland. Seit 1900 scheidet die Stahlstatistik desselben Vereins die Herstellung von Flußstahlblöcken nach dem sauren (Bessemer) und basischen (Thomas-) Verfahren und nach ihrer Erzeugung im Konverter und im Siemens-Martinofen und führt besonders noch Stahlformguß auf.

Nach dieser Statistik, welche seit 1900 unmittelbar vergleichbar ist, betrug die Erzeugung des deutschen Zollgebietes an

Flußeisenblöcke:

	Martinstahl	%	Thomasstahl	%	Bessemerstahl	%	Stahlformguß	%	Flußstahl
1894	899 111	—	2 342 161	—	Für diese Zeit fehlen die Angaben für Bessemerstahl und Stahlformguß.				
1895	1 018 807	—	2 520 396	—					
1896	1 292 832	—	3 004 615	—					
1897	1 304 423	—	3 234 214	—					
1898	1 459 159	—	3 606 739	—					
1899	1 693 825	—	3 973 225	—					
1900	2 145 565	32,28	4 141 587	62,32	223 063	3,36	135 654	2,04	6 645 869
1901	2 012 126	31,46	3 957 070	62,17	299 816	4,69	107 210	1,68	6 394 222
1902	2 434 219	31,29	4 888 054	62,81	341 885	4,40	116 524	1,50	7 780 682
1903	2 761 237	31,37	5 473 195	62,19	435 827	4,94	131 756	1,50	8 801 515
1904	2 828 306	31,67	5 525 429	61,87	423 742	4,75	152 814	1,71	8 930 291
1905	3 252 520	32,31	6 203 706	61,63	424 196	4,22	186 131	1,84	10 066 553
1906	3 765 280	33,81	6 772 804	60,83	407 688	3,66	189 313	1,70	11 135 085
1907	4 252 560	35,25	7 212 454	59,79	387 120	3,21	211 498	1,75	12 063 632
1908	4 000 923	36,11	6 510 754	58,77	374 100	3,38	129 883	1,74	11 078 660
1909	4 072 937	34,19	7 512 451	62,89	151 148	1,28	206 456	1,73	11 942 992
1910	5 113 758	37,60	8 030 571	59,05	171 108	1,26	283 811	2,09	13 599 248
1911	5 783 024	38,86	8 640 164	58,07	187 359	1,26	269 372	1,81	14 879 919

Aus diesen Zahlen ist deutlich zu sehen, wie das Martinverfahren immer weiteren Fuß faßt und dem Thomasverfahren scharfe Konkurrenz macht. Während im Jahre 1900 der nach dem letzen Verfahren hergestellte Stahl noch 62,32 % und der Martinstahl 32,28 % der gesamten deutschen Stahlerzeugung ausmacht, hat sich das Bild im Laufe von 10 Jahren wesentlich verschoben. Zwar beträgt die Tonnenzahl der Rohblöcke aus Thomasstahl 1911 das Doppelte derjenigen des Jahres 1900, aber der Anteil an der Gesamtstahlproduktion beläuft sich nur mehr auf 58,07 %. Anders der Martinstahl; nicht nur daß 1911 über 1½ Millionen Tonnen mehr als das Doppelte von 1900 hergestellt wurden, sondern auch der prozentuale Anteil an der ganzen Stahlerzeugung stieg erheblich. Von 32,28 % stieg er auf 38,86 %, also über 6 %. Dazu kommt noch, daß das Metall zum Stahlformguß in der Hauptsache auch in Martinöfen hergestellt wird. Der Bessemerstahl nimmt bei der Gesamtflußstahlproduktion nur noch eine untergeordnete Stelle ein. Während bis zum Jahre 1905 wieder ein langsames Wachsen zu verzeichnen war, ist seitdem ein rapides Fallen der Erzeugungsmengen zu bemerken. 1911 betrug der Anteil des Bessemerstahles an der Gesamtproduktion nur noch 1.26 %.

Entsprechend der Zunahme der Martinstahlerzeugung stieg auch die Anzahl der Martinöfen. Im Jahre 1880 finden wir im deutschen Zollgebiet 12 Siemens-Martinöfen, die ein Fassungsvermögen von 3—10 t pro Ofen hatten. Basisch zugestellte Oefen waren überhaupt keine vorhanden. Während nun die Anzahl der saueren Oefen sich bis zum Jahre 1900 bloß um 11 vermehrte, waren zu gleicher Zeit 219 basische Oefen im Betrieb, die einen Fassungsraum von 4—30 t aufwiesen. In den zahllosen Eisen- und Stahlgießereien findet der Martinofen auch Verwendung, wenn auch dort nur solche mit kleinerem Fassungsvermögen.

Wenn man die Gesamtzahl der in Flußeisenwerken und Gießereien aufgestellten Oefen in Betracht zieht, so weist das deutsche Zollgebiet in den Jahren 1900 und 1911 folgende Zahlen auf:

Liste der Martinöfen des deutschen Zollgebietes.

	Martinöfen 1900			Martinöfen 1911		
	Sauer	Basisch	Sa.	Sauer	Basisch	Sa.
Rheinland Westfalen	48	164	212	62	260	322
Saar, Lothringen, Luxemburg	5	18	23	3	33	36
Oberschlesien	5	32	37	9	48	57
Uebrige Bezirke	12	22	34	19	50	69
Zusammen	70	236	306	93	391	484

Die Entwicklung der Stahlbereitungsverfahren zeigt in den verschiedenen Ländern ganz auffallende Unterschiede. Diejenigen Nationen, welche dem Thomasprozeß nicht das nötige Verständnis entgegenbrachten und am Bessemerverfahren festhielten, hatten immer größere Mühe, die erforderlichen Mengen Erz mit dem nötigen geringen Phosphorgehalt zu beschaffen, so daß ganz allmählich der Phosphorgehalt des Flußeisens und Flußstahles stieg. Wenn nun die Verbraucher bezüglich der Qualität an das Material große Anforderungen stellen müssen, so gaben sie dem Martinflußeisen den Vorzug.

In England waren die Bessemererze bald abgebaut und die Erze mußten von Nordspanien eingeführt werden. Mit der Höhe der Fracht für die Erze stieg aber auch der Preis für das Roheisen. Da England nun günstig für den Bezug von Schrott liegt, so wirkten diese beiden Umstände zusammen, daß stetig neue Martinöfen in England errichtet

wurden, in welchen die Erzeugung von Flußeisen durch Umschmelzen von Schrott und wenig Roheisen stattfand.

Der prozentuale Anteil des Martinstahles betrug 1890 in England etwa 51 % der Gesamtflußeisendarstellung und zeigte in den nächsten 5 Jahren nur wenig Veränderung. Erst vom Jahre 1895 ab nimmt der Prozentsatz an Martinstahl beträchtlich zu, bis er schließlich 1907 auf 71 % anlangt. Die Entwicklung der Rohstahlerzeugung in England vom Jahre 1900—1910 zeigt folgende Tabelle.

Rohstahlerzeugung Großbritanniens.

	Saures Verfahren		Basisches Verfahren	
	Martin	Bessemer	Martin	Bessemer
1900	2 908 367	1 273 967	298 180	498 857
1901	2 993 760	1 133 841	359 795	498 112
1902	2 719 332	1 175 695	413 288	679 296
1903	2 655 086	1 336 986	518 982	602 592
1904	2 624 615	1 147 292	672 687	662 746
1905	3 091 519	1 418 573	807 961	587 224
1906	3 432 750	1 328 063	1 195 035	609 792
1907	3 438 937	1 300 800	1 299 168	588 207
1908	2 620 102	920 970	1 258 075	581 226
1909	2 807 208	1 128 776	1 407 660	631 952
1910	2 695 000	1 157 000	1 604 000	651 000

Obgleich England etwas weniger wie die Hälfte Martinflußeisen als die Vereinigten Staaten und wenig mehr wie Deutschland erzeugt, so hat doch der Martinprozeß in diesem Lande die relativ größte Verbreitung gefunden und die englische Eisenindustrie hat das größte Interesse daran, daß für die verschiedenen Verwendungszwecke dem Martineisen der Vorzug gegeben wird.

Amerika verfügte bei Einführung des Bessemerprozesses über reichliche Mengen phosphorarmer Eisenerze, die jedoch infolge der anwachsenden Erzeugung mehr und mehr abgebaut wurden. So sind denn auch seit 1900 keine Bessemerwerke mehr errichtet worden und man hat bei Neubauten dem Martinofen den Vorzug gegeben, zumal die Nachfrage nach Martinstahl immer größer wurde.

Der amerikanische Stahltrust baut nur noch Martinöfen und hat auch auf seinem neuen großen Stahlwerk der Illinois Stahlwerk Compagnie in Gary nur Martinöfen aufgestellt, die imstande sind jährlich 1 Million Tonnen Stahl zu erzeugen. Amerika zeigt sowohl absolut wie relativ die größte Steigerung der Erzeugung an Martinflußeisen. Im Jahre 1890 betrug Amerikas Martinstahlerzeugung kaum $^1/_2$ Millionen Tonnen und 10 Jahre später $3^1/_2$ Millionen t. Im Jahre 1907 betrug sie jedoch weit über 11 Millionen Tonnen. In dem Zeitraum von 18 Jahren stieg also der Anteil des Martinstahles an der Gesamtflußstahlerzeugung von 12,2 auf 47,4 %.

Rohstahlerzeugung der Vereinigten Staaten.

	Saueres Verfahren		Basisches Verfahren	
	Martin	Bessemer	Martin	
1900	866 693	6 791 726	2 585 812	
1901	1 053 913	8 852 715	3 676 897	
1902	1 210 255	9 284 577	4 568 478	
1903	1 113 410	8 730 314	4 817 784	
1904	814 120	7 984 886	5 188 069	
1905	1 174 136	11 116 437	7 940 777	
1906	1 342 799	12 472 243	9 813 304	
1907	1 290 090	11 854 230	10 443 783	
1908	707 445	6 214 623	7 197 921	
1909		9 480 076	14 725 839	basisches und saueres Verfahren.
1910		9 563 376	16 768 581	

Die große Bedeutung des Siemens-Martin-Verfahrens liegt in der Hauptsache darin, daß es auf verhältnismäßig billige und einfache Weise ermöglicht, alles Eisen nach einer gewissen Gebrauchsdauer der Wirtschaft wieder zuzuführen. Es konnte natürlich erst dann größere Verbreitung finden, nachdem genügend Alteisen und Schrott zur Verfügung stand.

Dieser Schrott erscheint nun auf dem Markte in verschiedener Form und Art, und man kann sich vom Schrottmarkte nur dann ein richtiges Bild machen, wenn man sich vor Augen hält, daß es sechs verschiedene Arten von Schrott gibt, welche statistisch verschieden behandelt sein wollen.

1., Schweißeisenaltschrott. Derselbe wird noch heute in gewissem Umfange in jeder Dorfschmiede zu neuen Eisenerzeugnissen umgearbeitet.

2., Schweißeisenneuschrott. Abfälle dei der Schweißeisenerzeugung. Dieselben werden fast ausnahmslos in dem Werke, in welchem sie fallen, sofort wieder zur Schweißeisenerzeugung verwendet, stecken also in der Gesamterzeugung von Schweißeisen aus Puddeleisen drin.

3., Altguß. Derselbe findet in größeren und kleineren Eisengießereien überall Verwendung als Zusatz zu dem einzuschmelzenden Gießereiroheisen

4., Bruch- und Wascheisen. Abfall beim Gießereibetriebe. Dasselbe wird fast immer in der Gießerei, in der es als Abfall entsteht, wieder eingeschmolzen, steckt also in den Gußwaren zweiter Schmelzung drin.

5., Stahlaltschrott. Derselbe dient wesentlich der Martinstahlerzeugung, und seine Mengen entsprechen etwa

dem Stahlverbrauch von vor 25 Jahren. Sein größter Bestandteil ist Eisenbahnschrott.

6., Stahlneuschrott oder Hüttenschrott. Stahlabfälle bei der Weiterverarbeitung des Eisens. Ihre Menge ist gleich 10—12 % der Stahlerzeugung überhaupt, und sie werden fast ausschließlich zur Martinstahlerzeugung verwandt.

Von diesen sechs Schrottarten spielen nur die letzten beiden eine ausschlaggebende Rolle bei der Martinstahlerzeugung. Der Neuschrott fällt, wie oben erwähnt, direkt bei der Verarbeitung des Rohstahls. Dahin gehören z. B. die Enden der Schienen, Trägern, Schwellen, Knüppeln, Platinen, Formeisen, Laschen, ferner Blockenden, Restblöcke, Grobblechschrott und Feinblechschrott. Die Menge des Stahlneuschrotts oder Hüttenschrotts bestimmt sich ohne weiteres durch die Stahlerzeugung des betreffenden Jahres. Wenn das deutsche Zollgebiet z. B. 1907 = 12 064 632 t Rohstahl schuf, so ergab das, davon ein Zehntel = 1 200 000 t Hüttenschrott.

Die Menge des verarbeiteten Altschrotts läßt sich leicht aus der Menge des erzeugten Martinstahls berechnen. Der Eisen- und Stahleinsatz im Martinofen weist bei der Ueberführung im Martinstahl einen Abbrand von rund 10 % auf. Es muß also eine denselben Prozentsatz höhere Schrottmenge eingesetzt werden, als man Martinstahl zu haben wünscht. Nun werden etwa 10—15 % andere Zuschläge als Schrott im Martinofen zugesetzt z. B. Erze, Roheisen und vorgeblasenes Thomaseisen. Wenn man diese mit etwa 10 % des Einsatzes annimmt, was in Westdeutschland dem Durchschnitt entspricht, so kommt man zu dem Ergebnis, daß die Jahreserzeugung an Martinstahl etwa gleich der zur Martinstahlerzeugung verwandten Schrottmenge ist. Damit man nun die verbrauchte Menge Altschrott erhält, braucht man von dem Gesamt-

einsatz in den Martinöfen nur die Hüttenschrottmenge abzuziehen.

Der Altschrott rührt meistens von verbrauchten Gegenständen und Materialien her und zerfällt in folgende Hauptgruppen, die aber nicht scharf voneinander geschieden sind:

1., Kernschrott. Er besteht aus alten Schienen, Schwellen, Laschen, schweren Fabrikationsabfällen etc.

2., Schmelzeisen. In der Hauptsache minderwertige, teils stark verrostete Abfälle von Fabrikationsblechen, Gußschrott, Draht, Drahtseilen, welche lose verladen und bei den weiter verarbeitenden Werken maschinell gebündelt werden.

3., Späne. Das sind Dreh- und Bohrspäne aus Flußeisen und Flußstahl, meistens zu Briketts gepreßt.

4., Bleche. Geschirrblechschrott und Fabrikationsabfälle zu Paketen gebündelt und entzinnte Bleche, maschinell gebündelt von Entzinnungsanstalten.

Bei der Ungleichartigkeit des Materials ist die Bewertung desselben natürlich sehr schwer, wozu indessen eine lange praktische Erfahrung gehört, denn es ist nicht üblich, beim Verkauf einen bestimmten Silizium- oder Phosphorgehalt zu garantieren. Meist gelten die schweren Walzwerksabfälle als der wertvollste Martinschrott, der deshalb auch am teuersten bezahlt wird. Die Preise der anderen Handelssorten weichen davon mehr oder weniger ab, ohne daß jedoch von einem bestimmten Preisverhältnis der verschiedenen Schrottsorten untereinander die Rede sein könnte.

Die nach oben erwähnter Berechnung ausgeführte Tabelle der Schrottmenge ergibt folgendes Bild:

	A Martinstahl-erzeugung — dem dazu verwandten Schrott	B Hüttenschrott-erzeugung — 10 % der Stahlerzeugung	C A-B Altschrottverbrauch zur Martinstahlerzeugung
1885	276 000	89 000	187 000
1886	211 000	95 000	116 000
1887	225 000	116 000	109 000
1888	409 000	129 000	280 000
1889	465 000	142 000	323 000
1890	388 000	161 000	227 000
1891	476 000	184 000	292 000
1892	491 000	197 000	294 000
1893	537 000	223 000	314 000
1894	899 000	260 000	639 000
1895	1 019 000	283 000	736 000
1896	1 293 000	346 000	947 000
1897	1 304 000	386 000	918 000
1898	1 459 000	573 000	886 000
1899	1 694 000	629 000	1 065 000
1900	2 146 000	664 000	1 482 000
1901	2 012 000	639 000	1 373 000
1902	2 434 000	778 000	1 656 000
1903	2 761 000	880 000	1 881 000
1904	2 828 000	893 000	1 935 000
1905	3 253 000	1 006 000	2 247 000
1906	3 765 000	1 113 000	2 652 000
1907	4 253 000	1 206 000	3 047 000
1908	4 000 000	1 119 000	2 881 000
1909	4 073 000	1 205 000	2 868 000
1910	5 114 000	1 370 000	3 744 000
1911	5 783 000	1 502 000	4 281 000

Da das Eisen nicht in seinem Stoff, sondern nur in seiner Form verbraucht wird, so kann es, nachdem es seinem Zweck genügt hat, zur Produktion von neuem verwendet werden. Die Menge solchen Altschrotts, die von neuem für die Produktion zur Verfügung steht, entspricht früherem Eisenverbrauch. Wie der Eisenverbrauch ist sie auch in beständigem schnellem Wachsen. Es fragt sich nun, nach welcher Zeit das in einem bestimmten Jahre verbrauchte Eisen wieder auf dem Markte als Altschrott erscheint. Durch einfache Gegenüberstellung des Eisenverbrauchs und Altschrottangebots läßt sich diese Zeit leicht feststellen. Im Jahre 1882 betrug der Eisenverbrauch des deutschen Zollgebietes 3 Millionen Tonnen, und im Jahre 1907 erschienen zum ersten Male 3 Millionen Tonnen Altschrott auf dem Markte. Es läßt sich mithin nicht annehmen, daß das Eisen eine längere Umlaufzeit als 25 Jahre hat.

Wenn nun gesagt wird, das Schrottangebot des Jahres 1925 entspricht dem Eisenverbrauch von 1900, so soll das keineswegs heißen, die 1900 verbrauchten Eisenmengen werden genau 1925 als Altmaterial angeboten. Denn die Gebrauchsdauer der einzelnen eisernen Gegenstände ist sehr verschieden und außerdem geht durch Oxydation und Verschleiß manches verloren. Die rein empirisch durch Vergleich gefundene Periode soll nur dazu dienen, die Betrachtungen über die Entwicklung der Schrottfrage zu erleichtern. In Wirklichkeit ist diese Periode auch nicht immer gleich groß, sondern zeigt gerade in den letzten Jahren die Tendenz kleiner zu werden, was wohl auf die immer schneller sich verändernden Konstruktionen und größeren Anforderungen, die an das Material gestellt werden, zurückzuführen ist.

Es taucht nun die Frage auf, welche Folgen sich aus der Annahme einer 25jährigen Umlaufszeit des Eisens und

der daraus sich ergebenden Gegenüberstellung des Eisenverbrauchs der Jahre 1860—1885 und der erscheinenden Mengen Altschrott der Jahre 1885—1910 für die Schrottmengen ergeben, welche 1885—1910 zu anderen Zwecken als zu Martinstahl verwandt worden sind. Das sind in den früheren Jahren offenkundig mäßig steigende Mengen Altguß gewesen. Neben ihnen haben aber die ganze Zeit hindurch ehe der Stahl das Schmiedeeisen aus allen möglichen Verwendungszwecken ablöste, mit dem steigenden Eisenverbrauche steigende Mengen Schmiedeschrott gestanden, welche eben solange stiegen, bis der Stahl auch ihre Verwendungszwecke eroberte. Während noch 1899 = 1 169 000 t Schrott zu anderen Zwecken als der Martinstahlbereitung verwandt wurden und nur 1 065 000 t Altschrott dem Martinofen verfielen, so dienten 1900 anderen Zwecken nur noch 834 000 t, der Martinstahlbereitung aber schon 1 482 000 t Altschrott. Seit 1900 stiegen dann die zur Martinstahlerzeugung benutzten Mengen Altschrott mit reissender Schnelle von 1 482 000 t auf 3 047 000 t in 1907, während die zu anderen Zwecken benutzten Altschrottmengen von 834 000 t auf 362 000 t fielen. Die Folgen der Gegenüberstellung des Eisenverbrauchs von 1860—1882 und der Altschrottentstehung sind also derart, daß sie aufs beste zu dem stimmen, was wir sonst über die Entwicklung der Arten des verbrauchten Eisens wissen. Auf keinen Fall wird man heute die Umlaufszeit des Eisens durch die wirtschaftliche Verwendung auf eine längere Dauer als 25 Jahre ansetzen dürfen.

Wenn die Zahlen der für andere Zwecke als die Martinstahlerzeugung verwandten Altschrottmengen zu klein erscheinen, wird man sogar noch eine kürzere Umlaufsfrist annehmen müssen, indem man z. B. die Altschrottverwendung zu Martinstahl von 1907 in Höhe von 3 047 000 t dem Eisenverbrauche von 3 900 000 t des Jahres 1887

entgegenstellt. Dies würde sogar nur eine Umlaufszeit des Eisens von 20 Jahren bedeuten. Für letzere Annahme spricht auch noch der Umstand, daß nicht alles Eisen, das früher einem bestimmten Zweck gedient hat, nach seiner Ausrangierung sofort in den Martinofen oder in die Giesserei wandert. Sehr viel Altmaterial und in erster Linie Träger und Schienen, findet trotz seiner Ausrangierung in dem einen Betrieb noch Verwendung bei anderen Bauten, wo es auf Jahre hinaus noch seinen Zweck voll und ganz erfüllt.

Doch soll in folgendem mit der angenommenen Umlaufsperiode von 25 Jahren gerechnet werden, wenn auch nicht zu verkennen ist, daß in den letzten 15 Jahren eine 25jährige Umlaufszeit nicht mehr ganz den Verhältnissen entspricht. Denn wenn eine kürzere Zeit angenommen wird, so ergeben sich für die zu anderen Zwecken als der Martinstahlbereitung verwandten Mengen Altschrott zu hohe Zahlen. Seit dem Jahre 1908 führt die deutsche Reichsstatistik in ihren Produktionserhebungen auch die Schrottmengen auf, die in den einzelnen Hüttenbetrieben Verwendung finden Wenn man diese Zahlen mit denen der errechneten Tabelle vergleicht, so stimmen sie im wesentlichen mit denselben überein bei Annahme einer 25jährigen Umlaufszeit des Eisens.

Die Produktionsstatistik hat für 1908 folgende Zahlen ermittelt:

Schrottverbrauch in Hochöfen	64 030	t
Schweißeisenwerken . .	104 433	„
Eisen- u. Stahlgießereien	592 412	„
Flußeisen-(Martin)werken	3 392 724	„
Sa. . . .	4 153 599	t.

Die ermittelten Mengen Schrott, worunter altes Material, Gußbruch oder Gußschrott zu verstehen ist, umfassen nur die in den einzelnen Betrieben eingebrachten und dort verbrauchten Mengen, nicht auch die in der eigenen

Giesserei etc. entstandenen Massen von Bruch, Fehlguß etc.

An die Tatsache, daß der Schrottkonsum der letzten Jahre ungefähr dem Eisenverbrauch der Zeit vor 25 Jahren quantitativ entspricht, knüpfen nun weiter sich sehr wichtige Folgerungen. Haben wir bereits 1910 mit 3,7 t Altschrott, dem Eisenverbrauche von 1885 zu rechnen gehabt, so werden wir in Zukunft mit noch ganz anderen Altschrottmengen zu rechnen haben. Denn der Eisenverbrauch des deutschen Volkes ist ja seit 1883 der folgende gewesen:

Eisenverbrauch	Tonnen	Altschrottentstehung
1883	3 418 000	1908
1884	3 584 000	1909
1885	3 646 000	1910
1886	3 382 000	1911
1887	3 900 000	1912
1888	4 373 000	1913
1889	4 674 000	1914
1890	4 897 000	1915
1891	4 711 000	1916
1892	4 966 000	1917
1893	5 032 000	1918
1894	5 350 000	1919
1895	5 434 000	1920
1896	6 538 000	1921
1897	7 171 000	1922
1898	7 403 000	1923
1899	8 535 000	1924
1900	9 106 000	1925
1901	7 823 000	1926
1902	8 144 000	1927
1903	9 657 000	1928
1904	9 917 000	1929
1905	10 513 000	1930
1906	12 149 000	1931
1907	13 016 000	1932
1908	11 712 000	1933
1909	11 938 000	1934
1910	12 791 000	1935

Selbst für den unwahrscheinlichen Fall, daß sich die Umlaufszeit trotz der steigenden Raschlebigkeit der heutigen Maschinen und Anlagen, trotz der steigenden Abnutzung der Eisenbahnschienen und der Vermehrung des kurzlebigen Verbrauchseisens nicht weiter verkürzen sollte, werden wir 1913 mit 4, 1918 mit 5, 1930 mit 10 und 1935 mit 12 Millionen Tonnen Altschrott auf dem deutschen Markte zu rechnen haben. Selbst wenn sich die deutsche Roheisenerzeugung, die 1910 14 793 325 t betragen hat, nicht weiter vermehrt, gibt es also, wenn man 14 Millionen Tonnen Roheisen und 12 Millionen Tonnen Stahl als den Durchschnitt der letzten 3 Jahre annimmt auf dem deutschen Markte

1913	12	+	3,6	= 15,6	Tonnen Stahl,
1918	12	+	4,5	= 16,5	„ „
1921	12	+	5,4	= 17,4	„ „
1922	12	+	6,3	= 18,3	„ „
1924	12	+	7,2	= 19,2	„ „
1925	12	+	8,1	= 20,1	„ „
1930	12	+	9,0	= 21,0	„ „
1931	12	+	10,8	= 22,8	„ „

Der deutsche Markt ist gewiss noch einer Steigerung seines Stahlverbrauchs fähig, aber ob er diese Massen Stahl aufzunehmen im Stande sein wird, welche schon ohne eine Vermehrung der Stahlerzeugung aus Roheisen bis 1935 entstehen werden, ist doch mehr als zweifelhaft. Dabei trifft diese Erscheinung nicht nur Deutschland, sondern alle alten Eisenländer der Erde, vor allem England, welches weit eher einen großen Eisenverbrauch gehabt hat als die andern.

Nimmt man den Eisenverbrauch des Jahres 1900 mit 9 000 000 t an, so kommen 1925 diese 9 000 000 t als Alteisen auf den Markt. Würden nun 1925 bloß 10 Millionen t

Neueisen, das aus Erzen stammt, verbraucht, so würde sich der Gesamtverbrauch des Jahres auf

10 000 000 t + 9 000 000 t (Altmaterial) = 19 000 000 t

belaufen. Diese 19 000 000 t kämen dann 25 Jahre später also 1950 wieder als Altmaterial auf den Markt (und zwar die darin steckenden 9 000 000 Tonnen, die 1900 konsumiert wurden zum zweiten Male als Altmaterial). Werden diese Betrachtungen fortgesetzt, so erhält man folgendes Schema:

in 1000 Tonnen	1900	1925	1950	1975
Zum				
1. Mal verbrauchtes Neueisen	9 000	10 000	15 000	20 000
2. „ „ (Alt) „	—	9 000	10 000	15 000
3. „ „ „	—	—	9 000	10 000
4. „ „ „	—	—	—	9 000
Gesamtverbrauch pro Jahr	9 000	19 000	34 000	54 000

Für das Jahr 2000 ergibt sich dann auf dem deutschen Markt eine Schrottmenge, die gleich der Summe des Eisenverbrauchs von 1900, 1925, 1950 und 1975 ist. Der Bedarf an Eisenwaren müßte sich aber geradezu gewaltig gesteigert haben, wenn neben diesen Schrottmengen noch ebenso bedeutende neu aus Erzen gewonnene Eisenmengen zur Verwendung kommen könnten.

In der obigen Zusammenstellung wurde angenommen, daß sich der Eisenverbrauch 1975 auf 54 000 000 t stellt, also genau 6 mal so groß ist als 1900. Während nun heute das aus dem Erz frisch gewonnene Eisen noch bei weitem überwiegt, so wäre 1975 die Bedeutung desselben sehr zurückgegangen.

Bemerkenswert ist weiter, daß das im Jahre 1900 gewonnene Eisen im Jahre 2000 zum 5. Male das 1925 erzeugte zum 4. Male usw. in Fertigwaren verwandelt wird.

Der jährliche Schrottverbrauch steigert sich demnach erstens ungefähr entsprechend dem um 25 Jahre zurück-

liegenden Eisenkonsum, dann aber zweitens gemäß der in früheren 25 Jahrperioden auf den Markt gebrachten Schrottmengen und zwar mit fortschreitender Zeit in immer schnellerer Weise.

Die Bedeutung des Schrotts für die moderne Eisenindustrie vergrößert sich von Jahr zu Jahr und er wird ein immer schwerer zu besiegender Konkurrent des Eisenerzes, besonders dann, wenn der Eisengehalt des Erzes abnimmt und seine Förderkosten von Jahr zu Jahr steigen.

Gerade in letzter Zeit hat die Eisenerzgewinnung gewaltige Dimensionen angenommen und trotzdem auf dem Geologenkongress in Stockholm im Jahre 1910 die vorhandenen Eisenvorräte als für lange Zeit noch ausreichend bezeichnet wurden, so gehört gerade das Thema der „Eisenerznot" zu den am meisten erörterten wirtschaftlichen Problemen der Gegenwart. Doch wo der Schrott gerade heute dem Erze als Rohstoff zur Gewinnung des Eisens so außerordentlich Konkurrenz macht, wird die Erzgewinnung nicht mehr auf viele Jahrzehnte hinaus in dem bisherigen Tempo zunehmen. Es wird vielmehr im Laufe der Jahre eine Verlangsamung eintreten die in späteren Zeiten selbst dann zu einer Stagnation der Fördermengen führen wird, wenn noch genügend Vorräte vorhanden sind.

Der Schrott hat also eine außerordentlich günstige Wirkung auf die Nachhaltigkeit der Erzlager und stellt für alle eisenindustriellen Staaten einen sehr erwünschten Faktor insofern dar, als er den Zeitpunkt der Erschöpfung der Erzreserven hinausschiebt.

Die Martinwerke haben dieser Bedeutung des Schrotts Rechnung tragend bei ihren Neuanlagen dem Schrottplatz, der Anlage, wo der Schrott aufgestapelt wird, mehr Sorgfalt zugewandt und ihm die Vorteile der vorgeschrittenen Technik zu Teil werden lassen. Um für die umfangreichen

Schrottmassen Platz zu gewinnen, strebt man dahin die Geleise hoch zu legen und mit Hilfe von modernen Hebezeugen und Magnetkranen möglichst direkte Verladungen vom Waggon in die Schrottmulden zu gestatten, da natürlich das doppelte Umladen des eingehenden Schrottes hohe Kosten verursacht.

Am meisten Sorge und Arbeit bereiten den Betriebsleitern die großen Massen von Sammelschrott, Schmelzeisen und Spänen usw. die in einer solchen Form angeliefert werden, daß selbst beim maschinellen Chargieren und bei sorgfältiger Einladung in die Chargiermulden hohe Transportkosten entstehen. Chargiermulden, deren Inhalt bei Kernschrott 2000—3000 kg beträgt, fassen von diesem leichten und sperrigen Schrott oft nur wenige hundert Kilogramm. Darunter leidet wieder die Chargierdauer, der Ofen wird unnötig abgekühlt, der Abbrand steigt durch das lose im Ofen liegende lockere Material usw.: hoher Kohlenverbrauch und geringe Erzeugung sind die Folgen. Man ist daher schon dazu übergegangen, solchen Schrott von Hand zusammenzustampfen oder wenigstens mit Draht zu bündeln. Die Kosten für die Tonne solcher Art von Hand gebündelten Schrotts einschließlich Drahtverbrauch stellen sich auf etwa 3—4 Mark. Aber bald genügten auch diese Art Pakete nicht mehr den gesteigerten Anforderungen des Ofenbetriebes und man ging zur Einführung von hydraulisch betriebenen Pressen über. Die Leistung einer solchen Pressanlage konnte aber nicht sehr groß sein, und die Kosten der Paketierung wurden wesentlich teurer als bei Handpaketierung. Sie stellten sich einschließlich Verzinsung, Amortisation, Drahtverbrauch und Kohlenverbrauch bezw. Dampfverbrauch für die Akkumulatorenpumpen auf 8 Mark für die Tonne gebündelter Pakete.

Neuerdings scheinen nun die auf den Markt kom-

menden elektrisch betriebenen Paketierungspressen mehr den vorhandenen Bedürfnissen zu genügen und besonders die Kosten des Paketierens zu verringern. Die fertigen Pakete, die 800—2500 kg wiegen, erhalten ohne mit Draht gebündelt zu sein ein solche Festigkeit gegen Auseinanderfallen, daß man sie mittels Magnetkranens aufeinanderstapeln kann. Dieser Umstand läßt sich vorteilhaft ausnutzen, indem man den oft sehr ungleichmässig angelieferten Schrott sofort presst und die fertigen Pakete auf Lager setzt. Man spart dadurch an Raum bei den oft so wertvollen und für andere Zwecke dringend notwendigen Lagerplätzen. An manchen Stellen hat man sich stets bemüht, im Schrotteinkauf mit Erfolg eine starke Quelle der Verbilligung der Selbstkosten zu suchen, und zwar durch den Einkauf minderwertigen und damit billigen Sammel- und Landschrottes, von Spänen, Draht usw. Der verhältnismässig billige Preis solcher Ware rechtfertigt natürlich die weitere Ausgabe von mehreren Mark auf die Tonne, um das Material ofengerecht und besser verwertbar zu machen. Nachdem aber in den letzten Jahren der Bedarf an solch minderwertigem Schrott erheblich gestiegen ist, hat gleichermaßen die Preisspannung zwischen diesem für die Paketierung in erster Linie in Frage kommenden Sammelschrotts und dem Kernschrott abgenommen. Die geringe Spannung wird natürlich um den Kostenbetrag des Paketierens verringert, so daß unter Umständen, besonders bei steigenden Preisen dieses leichten minderwertigen Schrottes, die Grenze seiner Wirtschaftlichkeit nahe gerückt erscheint, ganz abgesehen davon, daß ein Betrieb auch nur bis zu einem gewissen Prozentsatz derartigen leichten Sammelschrott verarbeiten kann.

Diese wirtschaftlichen Erwägungen sind natürlich von Fall zu Fall verschieden und dürfen nicht verallgemeinert werden. Die Bedeutung der mechanischen Ausrüstung

unserer Schrottplätze mit guten Hebezeugen, Magnetkranen, elektrischen Pressen bleibt voll und ganz bestehen, und es kann ihr nur noch eine weitere gedeihliche Weiterentwicklung prophezeit werden.

Zur Beantwortung der Frage, woher diese ungeheuren Mengen von Altschrott kommen, die jährlich umgeschmolzen werden, muß man die verschiedenen Arten des Schrottes auseinander halten und zwar den Kernschrott, welcher vor allen anderen Arten, den Vorzug genießt und den minderwertigen, sogenannten Sammelschrott. Letzterer entsteht dort in größtem Maße, wo die dichteste Bevölkerung ist und das trifft hauptsächlich für die großen Städte zu. Hier sammeln sich dann die ungeheueren Mengen von Abfallblechen, Geschirrblechen Draht usw.

Der Kernschrott, aus alten Schienen, Schwellen und Laschen und schweren Fabrikationsabfällen bestehend, wird in erster Linie von der Eisenbahn, dann von den großen Fabriken geliefert. Die Eisenbahn ist ja der Hauptabnehmer der Eisenindustrie. Der gesamte Oberbau der Eisenbahnen der Erde dürfte im Jahre 1910 eine Ausdehnung von rund 1 Million Kilometer gehabt haben. Schätzungsweise beträgt das Gewicht dieses Oberbaues etwa 100 Millionen Tonnen, welche jährlich für Ersatz und Neuanlage eine Menge von mindestens 12 Millionen Tonnen erfordern. Diesen 12 Millionen Tonnen entspricht dann eine etwas geringere Menge ausrangierten Eisens, das als Schrott überall Käufer findet.

Für die preußisch hessischen Eisenbahnen finden sich genaue Angaben über die jährlich verbrauchten Mengen an Schienen, Schwellen und Kleineisenzeug und ebenso über die Einnahmen aus den Veräußerungen insonderheit über dieselben aus dem Verkauf von alten Materialien, Materialabfällen und Oberbaumaterialien in den Berichten über die Betriebsergebnisse der Preussisch-hessischen

Eisenbahnen die jährlich dem Abgeordnetenhause vorgelegt werden.

Folgende Tabellen geben hierüber genaueren Aufschluß. Zuerst ist die Erweiterung des Preußischen Staatseisenbahnnetzes vom Jahre 1870—1909 dargetan. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß als Länge die Betriebslänge angenommen ist, während die Gesamtlänge der Gleise das Doppelte derselben wesentlich übersteigt. So betrug z. B. 1909 die Betriebslänge der preußischen Eisenbahnen 36 948 km, die Länge der durchgehenden und anderen Gleisen zusammen aber 76 479 km.

Die folgenden Tabellen bringen die Tonnenzahl der in den Jahren 1876—1909 jährlich verbrauchten Oberbaumaterialien und die Erträgnisse aus den Veräußerungen.

Erweiterung des preußischen Staatseisenbahnetzes seit dem Jahre 1870;

seit 1. April 1897 des preussischen und hessischen Besitzes.

Gesamtlänge zu Beginn des Jahres		Gesamtlänge zu Beginn des Jahres	
1870	3 195 km	1890	23 732 km
1871	3 245	1891	24 708
1872	3 546	1892	25 011
1873	3 720	1893	25 399
1874	3 870	1894	25 881
1875	3 870	1895	26 304
1876	4 100	1896	27 199
1877	4 408	1897	27 966 mit hess. Bes.
1878	4 803	1898	29 172
1879	5 255	1899	29 785
1880	6 049	1900	30 170
1881	11 244	1901	30 653
1882	11 397	1902	31 509
1883	14 034	1903	33 263
1884	15 431	1904	34 073
1885	19 377	1905	34 492
1886	20 918	1906	35 101
1887	21 279	1907	35 558
1888	22 405	1908	36 211
1889	22 961	1909	36 948

An neuen Oberbaumaterialien wurden für die Erneuerung des Oberbaues, Umbau und Einzelauswechselung verwendet:

Jahr	Schienen t	Kleineisen t	Schwellen t
1876	32 051	—	24 476
1877	30 375	—	7 404
1878	28 811	—	13 330
1879	26 415	—	17 836
1880	41 996	6 632	17 985
1881	40 705	9 729	26 001
1882	50 881	12 370	34 484
1883	54 572	13 232	35 618
1884	74 998	18 164	40 009
1885	76 038	18 296	40 214
1886	73 676	18 343	31 913
1887	73 262	20 962	31 327
1888	79 345	24 122	36 340
1889	79 985	26 024	30 800
1890	87 863	30 158	34 203
1891	120 739	38 899	42 688
1892	120 387	38 297	34 095
1893	130 110	42 662	44 206
1894	117 245	34 741	47 128
1895	104 176	35 166	50 909
1896	100 115	32 155	51 584
1897	129 161	48 618	61 663
1898	137 880	51 803	68 652
1899	158 986	55 766	76 147
1900	150 407	58 969	82 857
1901	166 337	62 091	81 010
1902	187 401	74 480	96 825
1903	185 157	74 940	96 206
1904	193 114	79 963	111 057
1905	206 531	85 418	109 925
1906	206 826	90 586	109 781
1907	229 555	91 461	124 942
1908	242 227	96 019	139 698
1909	234 007	101 246	135 888

Erträge der Preußischen Eisenbahnen aus Veräußerungen.

Jahr	Gesamtertrag ℳ	Durch Verkauf von Material und Materialabfällen ℳ	Durch Verkauf von altem Oberbaumaterial ℳ
1876	1 802 820	—	—
1877	1 887 606	—	—
1878	2 100 366	—	—
1879	2 810 206	—	—
1880	7 042 899	5 718 100	—
1881	12 973 358	10 944 498	—
1882	13 954 265	12 202 178	—
1883	15 216 068	13 129 435	—
1884	16 221 308	13 868 099	—
1885	15 126 201	12 182 970	—
1886	9 846 713	6 594 610	—
1887	10 243 474	7 042 524	—
1888	11 171 460	7 914 985	—
1889	13 884 487	10 184 764	—
1890	15 263 912	11 518 382	—
1891	19 406 766	15 585 900	—
1892	17 563 861	13 645 210	—
1893	16 959 337	12 878 566	—
1894	15 919 180	11 549 021	—
1895	20 804 637	11 519 159	—
1896	23 726 484	13 438 395	—
1897	26 639 415	14 210 109	—
1898	24 563 700	17 044 781	—
1899	33 098 260	24 441 543	—
1900	25 727 904	16 856 312	—
1901	26 387 132	18 416 708	—
1902	27 746 492	20 285 245	—
1903	30 333 163	21 192 430	—
1904	33 051 993	22 701 475	—
1905	37 116 947	24 734 998	12 226 542
1906	42 714 733	28 529 565	14 254 403
1907	43 196 864	27 225 289	13 561 954
1908	36 317 268	20 921 704	9 836 845
1909	41 229 341	26 620 653	13 066 826

Bei den Erträgen aus Veräußerungen werden die Einnahmen nicht nur durch den Verkauf von Eisen und Eisenabfällen erzielt, es kommen auch andere Altmaterialien zum Verkauf. In der Hauptsache Altmessing von Wagenbeschlägen herrührend etc. Doch erzielen die alten Oberbaumaterialien allein schon einen Preis, der die Hälfte der gesamten Erträge aus dem Verkauf von Materialabfällen ausmacht. Dazu kommen noch die verschiedenen anderen Schrottmengen, die die Eisenbahn jährlich abstößt.

Die seit dem Jahre 1905 von den Preußisch-hessischen Eisenbahnen durchschnittlich jährlich verkauften Mengen Schrott belaufen sich auf

90 000 t unbrauchbare Schienen,
23 000 t eiserne Schwellen,
65 000 t unbrauchbares Kleineisen, Weichenmaterialien,
50 000 t Blech- und Eisenschrott,
27 000 t Dreh- und Bohrspäne von Eisen und Stahl,
25 000 t Gußschrott und
20 000 t Stahlschrott

= 300 000 t.

In den Bezirken der westlichen Eisenbahndirektionen werden die aufkommenden Altmaterialien durch die Königlichen Eisenbahndirektionen öffentlich verkauft, kleinere Mengen gelangen auch ausnahmsweise zum freihändigen Verkauf. Von den Altmaterialien aus den Bezirken der östlichen Eisenbahndirektionen werden diejenigen, die nur noch zum Verhütten geeignet sind, durch das Königliche Eisenbahnzentralamt freihändig verkauft, die übrigen Altmaterialien, die noch für besondere Zwecke brauchbar sind (alte Schienen, Schwellen usw.) werden durch die Eisenbahndirektion teils öffentlich, teils freihändig verkauft.

In Amerika hat der sich immer fühlbarer machende Mangel an Eisenschrott für den Martinprozeß den großen

amerikanischen Stahlwerken, welche neben Converteranlagen auch Martinöfen besitzen, Veranlassung gegeben, Aenderungen im Bessemerbetrieb vorzunehmen. Früher fanden die Abfälle von älteren Einsätzen, Schienenenden usw. ihre vorteilhafte Verwendung im Converter selbst, indem man den bei der Verarbeitung von siliziumreichen Roheisen entstehenden heißen Gang durch Einwerfen von Flusseisenabfällen regulierte. Dies war deshalb gut möglich, weil immer noch genug Schrott und Altmaterialien zur Versorgung der Martinofenwerke vorhanden war. In manchen Fällen wurde die Erbauung von Martinöfen durch den Ueberschuß von Schrott veranlaßt, der im Converter nicht mehr verarbeitet werden konnte. Unter den damaligen Marktverhältnissen stieg dagegen der Preis des Schrotts so hoch und die Nachfrage nach Flußeisen war so stark, daß die Martinwerke die größtmögliche Leistung anstreben mußten. Zu diesem Zwecke verwendet man daher auch diejenigen Abfälle, welche früher zum großen Teil in den Converter aufgegeben wurden. Hierdurch wurden die Bessemerhütten genötigt, nahezu ohne Schrottzusatz zu arbeiten. Dies zu ermöglichen war die genaue Einhaltung eines bestimmten Siliziumgehalts im Roheisen erforderlich. Es mußte genug Silizium vorhanden sein, um durch seine Verbrennung die gewünschte Temperatur zu erzeugen, andernfalls durfte der Siliziumgehalt nicht so groß sein, daß dadurch die Dauer des Blasens wesentlich verlängert wurde.

Interessant ist die Tatsache, daß durch die oben geschilderte Abänderung der Bessemer-Betriebe die „United States Stel Corporation" eine auswärtige Zufuhr von Schrott fast ganz entbehren kann. Die Gesamterzeugung an Blöcken war im Jahre 1901 = 9 084 580 t. Wenn man annimmt, daß bei Verarbeitung dieser Quantität von Blöcken ein Abfall von nur 12,5 % entsteht, so ergibt sich daraus eine Menge von 1 130 000 t Abfall, was ein wenig über

40 % der Martinerzeugung der Gesellschaft ausmacht. (2 772 378 t).

Ein anderes Werk, die Great Western Iron and Steel Company, hat seinen Schrottbedarf dadurch zu decken gesucht, daß es die nach der großen Katastrophe in San Francisko im Jahre 1906 gesammelten Mengen Alteisen ankaufte. Seit der großen Feuersbrunst hat die genannte Firma 150 000 t Schrott verladen und besitzt 4 Schrotthaufen, die je 100 Fuß im Quadrat bei 40 Fuß haben und insgesamt 80000 t Schrott enthalten.

Ueber die Schrottpreise ist oben schon gesagt worden, daß sie nicht für alle Sorten einheitlich sind. Der Kernschrott erzielt im allgemeinen die höchsten Preise, doch stehen die Preise der anderen Sorten in keinem bestimmten Verhältnis dazu. Für Neuschrott bestimmen sich die Preise durch die Mengen des Schrottentfalles bei den Thomaswerken und den Beschäftigungsgrad der Martinwerke. Der Schrottpreis steht natürlich in einem gewissen Verhältnis zum Roheisen- und Stahlpreis, aber damit ist nicht gesagt, daß die Preisbildung beider Produkte miteinander parallel geht. Meist ist der Preis der Walzwerksabfälle niedriger als für Stahlroheisen, aber er ist auch schon höher gewesen.

Gerade in letzter Zeit sind mehrfach durch die Presse Nachrichten gegangen, die von einer Abschwächung des Schrottmarktes berichteten. Diese Nachrichten sind an sich zutreffend, nicht aber die Gründe, die für diese angesichts der sehr starken Beschäftigung der gesamten Eisenindustrie sonderbaren Preisrückgänge angeführt worden sind. In den Zeitungsmitteilungen findet man als Hauptursache für den Rückgang des Schrottpreises vielfach die Tatsache erwähnt, daß eine Anzahl großer Werke zur Verarbeitung von flüssigem Roheisen in Martinöfen anstelle von Alteisen übergegangen sei. Dieser dem flüssigen Verfahren zugeschriebene Einfluß ist zwar nicht ganz unrichtig, aber mindestens stark übertrieben, denn abgesehen von Werken wie Hoesch, Osnabrück und Hüsten, die — von zeitweisen Unterbrechungen abgesehen – schon seit Jahren nach dem flüssigen Verfahren arbeiten, sind andere Werke in neuerer Zeit zu diesem Verfahren nicht übergegangen.

Wenn aber das flüssige Verfahren für den Preisrückgang nicht zutreffend ist, so sind doch Faktoren dafür verantwortlich zu machen, die nicht mit weniger Aufmerksamkeit verfolgt werden dürfen. Die Preise für Schrott beliefen sich in der Hochkonjunktur der vergangenen Jahre auf 70--71 Mark für besten Walzwerkschrott, um seit kurzem auf 60—65 Mark zu sinken. Diese Erscheinung, die bei den steigenden Roheisenpreisen und der starken Beschäftigung auffallend erscheinen muß und die nach früherer Theorie als Zeichen beginnender Abschwächung würde angesehen werden müssen, hat gerade ihren Grund in der überaus starken Beschäftigung. Denn wenn auch die Martinproduktion und damit der Bedarf an Schrott nicht unerheblich zugenommen hat, so ist, absolut genommen, die Thomasproduktion viel stärker angewachsen und damit auch die auf den Markt kommenden Schrottmengen. Daß gerade diesem Umstand, der zunächst nur die eine Schrottsorte: neue schwere Walzwerksabfälle, berührt, der Hauptanteil an dem Preisrückgang beizumessen ist, ist darin erkennbar, daß sich die Preise für die alten Schrottsorten weniger gesenkt haben, als wie für die oben genannte Sorte, für die als teuerste Sorte auch nur ein beschränkter Abnehmerkreis vorhanden ist. Und weiter ist als Beweis anzusehen, daß mit der Inbetriebsetzung der neuen großen Werke von Hagendingen und Esch der Preisdruck sich verschärft hat, weil für diesen starken Zuwachs an Entfall, kein Zuwachs an Absatz gefunden werden kann.

Außerdem darf nicht unerörtert bleiben, daß auch die

Verhältnisse im Ausland, soweit sie wenigstens für den Westen Deutschlands in Betracht kommen, für die Preisgestaltung von Schrott ungünstig liegen. In Belgien besteht ein großer Entfall für den erst in letzter Zeit ein etwas gebesserter Absatz nach England besteht. In großem Umfang suchte dieser Entfall Unterkunft in Deutschland teils in zollfreiem Verkehr, teils auch mit erheblichen Mengen unter Erlegung des Zolls. Andererseits war die Ausfuhr von Schrott nach Italien sehr gering, weil dort die Wirtschaftslage unter dem Einfluß des Krieges recht schlecht war. Die amtliche Statistik der Ein- und Ausfuhr zeigt dieses Anwachsen der Einfuhr und Nachlassen der Ausfuhr von Schrott deutlich. Neben diesen Hauptursachen bestehen natürlich noch eine ganze Reihe mehr lokaler Gründe, die aber fast durchweg einer Preisbesserung entzogen sind. Und da eine Aenderung der Hauptursachen nach ihrer Natur in absehbarer Zeit nicht erwartet werden kann, besteht kaum Aussicht, eine Preisbesserung für Schrott durchzusetzen, wie es wohl in der Absicht der großen Werke liegen mag. Man wird nicht umhin können, sich daran zu gewöhnen, daß auch in der Folge der Schrottpreis sich auf einem niedrigeren Niveau hält.

Die Preise für Altschrott richten sich wie bei jedem anderen Handelsprodukt in erster Linie nach Angebot und Nachfrage. Und seit der Schrott für die Stahlbereitung seine außerordentliche Bedeutung gewonnen hat, findet man in den technischen Fachzeitschriften, sowohl deutschen, wie englischen und amerikanischen, die Marktberichte über Eisen und Stahl bringen, auch die genauen Preisnotierungen von den verschiedensten Schrottarten und jeweils Berichte über die Lage des Schrottenmarktes.

In den letzten Jahren ist an sehr vielen Stellen und in mannigfaltiger Weise versucht worden, den Schrotthandel

zu organisieren. Diese Versuche sind sowohl von Seiten der Schrotthändler als auch von Seiten der Schrottabnehmer angestellt worden. Doch traten diesen Unternehmungen immer Schwierigkeiten entgegen. Denn der Schrotthandel verteilt sich auf eine sehr große Anzahl von Firmen und Personen, die unter den verschiedensten Voraussetzungen arbeiten. So trifft man einerseits Schrottfirmen, die den Handel mit einem Kapital von Millionen betätigen, andererseits, und das ist bei weitem die größere Anzahl, gibt es aber eine Menge von Händlern, die den Alteisenhandel nur gelegentlich betreiben. Hierunter fallen besonders jene Händler, die man in jedem Dorfe antrifft und die von Ort zu Ort ziehen und den dort entfallenden Altschrott aufkaufen und an die größeren Firmen weiter absetzen. Zwar gibt es in Deutschland kleinere Vereinigungen der Händler, so in Hamburg und in Berlin, doch ist der Einfluß derselben auf die Schrottpreise und den gesamten Handel von geringer Bedeutung.

Auch die schrottverbrauchenden Werke haben zu verschiedenen Zeiten versucht dem Schrotthandel eine straffere Organisation zu geben; doch sind die sämtlichen entstandenen Vereinigungen über kurz oder lang alle wieder in die Brüche gegangen. So wurde im April 1904 von den oberschlesischen Werken eine Schrotteinkaufsgesellschaft unter der Firma „Eisenhandelsgesellschaft m. b. H." ins Leben gerufen. Sie wurde lediglich zu dem Zwecke gegründet, den Werken das zur Verhüttung erforderliche Altmaterial so günstig als möglich zu beschaffen. Im Juni 1907 traten jedoch mehrere oberschlesische Werke aus dieser Vereinigung aus und traten auf dem Schrottmarkt als Konkurrenten derselben auf. Da nun im Osten gerade von der Eisenbahn der nur noch zum Verhütten geeignete Schrott freihändig verkauft wird, so trat bald bei den Altmaterialien eine ganz erhebliche Preisteuerung ein. Der

Kampf endete schließlich damit, daß die Alteisenvereinigung der oberschlesischen Werke einging.

Im Mai 1910 plante man auch in Niederrheinland und Westfalen eine Schrotteinkaufsvereinigung, doch war sie nur von ganz kurzer Dauer, da sich die mitorganisierten Schrotthändler gegenseitig heimlich unterboten und so die ganze Sache illusorisch machten.

Doch besteht bei den rheinisch-westfälischen Hüttenwerken einerseits und den dortigen Schrotthändlern andererseits eine nicht organisierte stille Vereinbarung bezüglich des Schrottankaufs und der Preise, die sich ganz gut bewährt hat. Alle vier bis sechs Wochen kommen nämlich die Vertreter der Werke und die Händler in Düsseldorf zusammen und setzen die Preise für die verschiedenen Schrottarten fest und schließen auch dort ihre Käufe und Verkäufe ab.

In Süddeutschland haben vier größere Werke seit ungefähr 1½ Jahren den Einkauf ihres gesamten Schrottbedarfs gemeinschaftlich organisiert. Da bei der großen Zahl von Händlern und der Mannigfaltigkeit der Materialien eine Schrotteinkaufsgesellschaft vom Standpunkte der Stahlwerke sehr zu wünschen ist, so möge unten dargetan werden, wie diese süddeutschen Werke den Schrotteinkauf betätigen zumal sich ihre Einkaufsorganisation in der Praxis sehr gut bewährt hat.

Die Verhältnisse für einen gemeinsamen Schrotteinkauf sind in Süddeutschland denkbar ungünstig. Die Werke liegen weit auseinander, die Ausschließung von Outsiders war von vorneherein unmöglich, weil in Süddeutschland nicht nur die norddeutschen, sondern besonders auch österreichische und italienische Werke als Käufer in Frage kommen. Auf den Versuch, diese alle unter einen Hut zu bringen mußte von Anfang verzichtet werden, um so mehr, als die genannten ausländischen Schrottkäufer dank der klugen Zollpolitik ihrer Regierungen gegenüber den Deutschen stark im Vorteil sind. Sowohl Oesterreich wie Italien haben ganz geringe Einfuhrzölle auf Schrott, dagegen sehr hohe auf Fertigfabrikate, die aus diesem Material hergestellt werden. Dadurch haben die Werke in den genannten Ländern hohe Eisenpreise, unter deren Schutz sie dem deutschen Erzeuger mit seinen niedrigen Erlöspreisen den fast zollfrei eingehenden Schrott wegziehen können. Das ist ihnen um so leichter möglich, als die süddeutschen Bahnverwaltungen unbegreiflicherweise den außerdeutschen Werken den Schrott zu einem billigeren Tonnenkilometersatz befördern als den deutschen (Transitfrachten). Bei solchen Verhältnissen wo mit Wettbewerb von allen Seiten gerechnet werden mußte, war das bisher meist angewandte System ausgeschlossen, nach welchem für eine gewisse Zeitspanne, etwa für ein Vierteljahr Richtpreise für die verschiedenen Schrottsorten angegeben werden. Denn solche Richtpreise geben nur dem Wettbewerb die Möglichkeit, in die Karten der Einkaufsstelle zu sehen und ihr das Material durch ein kleineres Ueberbieten wegzunehmen. Es konnte auch nicht, wie wohl sonst, der Hauptgewinn der Vereinigung darin liegen, daß man auf die Schrottverkäufer einen Druck ausübte, in dem man ihnen die Abnahme solange sperrte, bis die Preise einen gewissen Stand erreicht haben. Oberster Grundsatz der Organisation war vielmehr: es sind nach Möglichkeit die Vorteile des freien mit denen des gemeinschaftlichen Einkaufs zu verbinden unter Vermeidung der Nachteile beider Systeme. Es ist deshalb das Verfahren der Richtpreise wie auch jeder lästige Druck auf den Schrotthandel zu vermeiden, um ihn nicht der Konkurrenz in die Arme zu treiben. Dieses Problem wurde auf folgende Weise gelöst: Die beteiligten Werke reichten zunächst ein Ver-

Verzeichnis ihrer gesamten Bezüge an Schrott der letzten zwei Jahre unter Angabe der Abgangsstationen ein. Aus diesen Verzeichnissen wurden die Anspruchsziffern errechnet und außerdem der Anfall in den einzelnen Gebieten festgestellt. Hierauf wurde das gesamte Gebiet in zwei Arten von Zonen geteilt, erstens die Werkszonen, zweitens das gemeinschaftliche Gebiet. Die Werkszonen waren als Kreise gedacht mit dem betreffenden Werk als Mittelpunkt und wurden so groß bemessen, daß ihr Anfall an Schrott 20 % des Bedarfes der Werke deckte. Wo die Kreise sich berühren würden, sollten sie abgeplattet und dafür nach der anderen Seite entsprechend erweitert werden. Alles Gebiet außerhalb der Werkszonen ist gemeinschaftlich. In seiner Zone kauft jedes Werk seinen Schrott nach wie vor unmittelbar ein zu Preisen, die keinesfalls höher sein dürfen, als sie in dem gemeinschaftlichen Gebiet zu gleichen Zeiten bezahlt werden. In dem letzteren sind die Käufe durch das Einkaufsbureau vorzunehmen. Alle Käufe werden gegenseitig, d. h. zwischen der Einkaufsstelle und den einzelnen Werken angemeldet. Auf jeden Kauf im gemeinschaftlichen Gebiet kann jedes Werk im Verhältnis zu seinem Anspruch ein Anrecht geltend machen. Nehmen wir z. B. an, die Bedarfszahlen der Werke A, B. C und D seien 20 000, 15 000, 10 000 und 5 000 t und es seien bei gleichen Ansprüchen, als z. B. als erstes Geschäft 100 t Kernschrott gekauft worden. So hat A ein Anrecht auf $^{2}/_{5} = 40$, B auf $1,^{5}/_{5} = 30$, C auf $^{1}{}_{5} = 20$ und D auf $0,^{5}/_{5} = 10$ t und die Ueberweisung ist demgemäß durch die Einkaufsstelle vorzunehmen. Sie erfolgt nicht erst bei der Lieferung, sondern sofort nach getätigtem Abschluß in der Weise, daß A = 40, B = 30 t usw. wie einen mit dem betreffenden Händler direkt getätigten Kauf als Abschluß bucht. Dadurch ist die Einkaufstelle auf einfache Weise auf allen Fragen der Abnahme, der

Qualitätsbeanstandungen und der Bezahlung entlastet. Mit der Zuteilung des Kaufes ist ihre Tätigkeit beendet. Um bei der Verteilung bei dem Lieferanten nicht auf Schwierigkeiten zu stoßen, bestimmen die Einkaufsbedingungen der Vereinigung, daß sie sich vorbehält, über die Mengen nach Belieben zu verfügen.

Wo Ansprüche seitens der Werke nicht gestellt werden, wird die Verteilung von der Einkaufsstelle vorgenommen und zwar so, daß möglichst die Abschlüsse nicht geteilt, sondern im Ganzen den Werken überwiesen werden. In erster Linie ist für die Verteilung das betreffende Sortiment, wie es von den Werken benötigt wird, dann der Anspruch, endlich die Frage der günstigsten Fracht maßgebend. In der Tat überlassen die Werke bisher regelmäßig die Verteilung der Abschlüsse aus dem gemeinschaftlichen Gebiet der Einkaufsstelle; das Verlangen Abschlüsse zu teilen, ist fast nie vorgekommen, es genügt das Recht und die Möglichkeit, es zu tun, um kein Mißtrauen aufkommen zu lassen. Neben den Anmeldungen der Käufe wird wöchentlich auch der Materialieneinkauf jedem Werke mitgeteilt. Für jedes Vierteljahr gibt die Einkaufsstelle Mitteilung über den Gesamteinlauf, das ganze eingekaufte Material und die Verteilung auf die verschiedenen Gebiete. Die Werke bleiben dadurch stets im Bilde über die Vorgänge auf dem Schrottmarkte in ihrem Bezugsgebiet und üben gegenseitig eine gewisse Kontrolle aus, ob nicht durch eine falsche Preispolitik zuviel Material aus den Werkszonen und aus dem gemeinschaftlichen Gebiet abfließt.

Die Vorteile, die mit diesem hier schematisch dargestellten System erzielt werden, sind die folgenden:

1. Ein Ausspielen der einzelnen Werke gegeneinander durch die Verkäufer zu Spekulationszwecken und

damit die Hauptursache ungesunder Preistreibereien ist unmöglich gemacht.

2. Das Material wird nach dem Grundsatz der günstigsten Frachten verteilt.
3. Für den Handel spielt sich der Verkehr ganz in der beim freien Einkauf üblichen Weise auf dem Weg von Abschlüssen ab. Es ist dadurch ohne weiteres möglich, den Beziehungen einzelner Werke zu bestimmten Händlern bei der Tätigkeit der Geschäfte Rechnung zu tragen. Manche unangenehme Erscheinungen anderer Verbandsformen, die von vorneherein zur Kritik und zur Gegnerschaft reizen, sind dadurch vermieden; so braucht der Händler, der vor der Türe eines Werkes liegt, seinen Anfall nicht auf dem Umwege über eine 300 km entfernte Einkaufsstelle sondern er kann sie nach wie vor auf dem natürlichen Wege, d. h. direkt verkaufen. Alles Unorganische und Bureaukratische ist damit nach Möglichkeit ausgeschaltet.
4. Da die Funktion der Einkaufsstelle nur in der Kaufs- und Verteilungstätigkeit und in einfachen statistischen Arbeiten besteht, während sie von allem, was die weitere Entwicklung der Geschäfte zu tun hat, entlastet ist, so sind die Kosten, welche durch die Einkaufsstelle entstehen, außerordentlich gering (0,25 Mk. pro 1000 kg. nicht für 100 kg, wie es bei älteren mir bekannten Schrotteinkaufsvereinigungen der Fall war).
5. Die Outsiders sind nicht in dem Maße, wie sonst zu fürchten, da man sich nicht auf Richtpreise festlegt. Vielmehr kämpft die Vereinigung, da sie das bewegliche, jeder Marktschwankung und jedem Vorgehen der Konkurrenz sich leicht anpassende Abschlußsystem hat, einerseits mit gleichen Waffen wie

diese, anderseits ist sie stärker, weil sie durch ihren großen Bedarf von den Lieferanten größere Zugeständnisse erhält und durch die gegenseitigen Anmeldungen die Marktlage leichter beurteilen kann. Die Schwächung durch den Verbandsbeitrag ist, wie unter 4. gezeigt, so gering (rd $^1/_2$ %), daß sie vernachlässigt werden kann.

Die oben geschilderte Einkaufsorganisation hat sich in der Praxis vorzüglich bewährt. Es sei von ihr hervorgehoben, daß seit ihrem Bestehen nicht ein einziger Mißton zwischen den Beteiligten vorgekommen ist, nicht eine einzige Beschwerde, nicht ein einziger unzufriedener Brief.

In letzter Zeit sind vom Stahlwerksverband und vom Verein deutscher Eisenhüttenleute vielfach Anregungen ergangen, den gesamten deutschen Schrotthandel zu syndizieren und den einzelnen Werken den Schrott zu einem vom Syndikat festgesetzten Preis abzugeben. Doch scheiterten diese Pläne immer an dem Konkurrenzkampf der einzelnen deutschen Industriezentren. Da diese unter verschieden günstigen Bedingungen arbeiten, so konnte man sich auf einen Einheitspreis nicht einigen, besonders da Oberschlesien sich dabei benachteiligt fühlte. Außerdem wollen die kleineren Gießereien sich an dem Syndikat nicht beteiligen, da sie glauben, so ihren Bedarf billiger decken zu können und würden dadurch, falls eine allgemeine Vereinigung der übrigen Werke wirklich zu stande käme, die Preise unnötig in die Höhe treiben.

Für die rheinisch-westfälische Industrie, die ja in Deutschland der Hauptverbraucher von Schrott ist, wäre es möglich, eine allgemeine Schrotteinkaufsstelle zu gründen, wenn verschiedene größere Werke dahin zielende Abkommen träfen und die großen Schrottfirmen für ihr Unternehmen interessierten.

Aus den gesamten Darstellungen ergibt sich unzwei-

felhaft, daß der Schrott für die deutsche Martinstahlerzeugung von außerordentlicher Bedeutung ist und diese Bedeutung auch in absehbarer Zeit nicht verlieren wird. Da nun der Martinstahl dem Thomasstahl bezüglich seiner Qualität bedeutend überlegen ist, so hat es nicht an Versuchen gefehlt, das Martinverfahren immer wirtschaftlicher zu gestalten. Ein Hauptnachteil des Schrottverfahrens ist seine Abhängigkeit vom Schrottmarkte bezüglich des größeren Teiles der benötigten Rohmaterialien, während beim Thomasverfahren das Roheisen in den meisten Fällen auf demselben Werk hergestellt wird.

Um dieser Abhängigkeit vorzubeugen, ist man dazu übergegangen die Martinöfen so zu bauen, daß man darin auch mit flüssigem Roheinsatz arbeiten kann. Diese neue Arbeitsweise ist an den verschiedenen Stellen verschieden ausgebildet. Darunter können heute zwei Arten als besonders erfolgreich angesehen werden, nämlich das Talbot- und das Hoeschverfahren. Dazu kommt noch das Duplexverfahren, das in Europa zwar bald wieder aufgegeben worden ist, in Amerika aber steigende Bedeutung zu erlangen scheint. Der Talbotofen ist hauptsächlich in England, aber auch in den Vereinigten Staaten, das Hoeschverfahren in Deutschland im Betrieb. Allgemein ist über dieses, auch Roheisenerz-Verfahren genannte zu sagen, daß es neben geringen Mengen Schrott und Eisenerze in der Hauptsache flüssiges Roheisen in dem Martinofen einsetzt.

Hierin ist es sowohl dem Thomasverfahren als auch dem Bessemerverfahren bedeutend überlegen, denn es gestattet die verschiedensten Mischungen und macht dadurch die Stahlbereitung unabhängig von der Qualität des Roheisens und damit von der Beschaffenheit der Erze.

Dies hat man in England und Amerika sehr bald erkannt und die nötigen Schlußfolgerungen gezogen, d. h.

man ist in England dazu übergegangen anstelle der bisherigen Prüfungsvorschriften, die sich nur auf die mechanischen Eigenschaften des Eisens stützten, die chemische Zusammensetzung und namentlich in erster Linie den Phosphorgehalt ebenfalls als Grundlage für die Abnahme festzusetzen. Man hat von maßgebender Seite als Maximalgrenze für den zulässigen Phosphorgehalt der Schienen 0,03 % festgesetzt. Diesen Anforderungen können wir mit unserem Thomasstahl nicht nachkommen.

Wenn dieser Umstand auch auf den ersten Blick die Befürchtung erregt, unser deutscher Stahl könne auf dem Weltmarkt dem Wettbewerb des ausländischen aus Qualitätsmängeln nicht standhalten, so ist diese Befürchtung durchaus unbegründet. Des öfteren sind schon deutsche Schienen in England selbst auf den Markt gekommen, und wenn sie zurückgewiesen wurden, so geschah dies niemals ihrer Qualität sondern, wie sich immer später herausstellte, ihrer Nationalität wegen.

In den beiden genannten Ländern ist das neue Martinverfahren auch nur unter Zwang erfolgt. Dieser Zwang besteht in der schon weiter oben gekennzeichneten Beschaffenheit der Erze. Der Mangel an phosphorreichen Erzen wie sie uns in Lothringen und Luxemburg zur Verfügung stehen, hat beim Versiegen der Bessemererze England und die Vereinigten Staaten genötigt, zum neuen Martinverfahren überzugehen. Aehnlich liegen auch die Verhältnisse in Rußland und auch in Schweden.

Deutschland macht dagegen eine Ausnahme. Hier hat das Roheisenerzverfahren nur in der oberschlesischen Eisenindustrie Eingang gefunden; dort liegen die Verhältnisse für dieses Verfahren aber auch günstiger als für jede andere Stahlbereitungsart. Doch wird in Oberschlesien auch noch bis 40 % Schrott zugesetzt. In West-

deutschland ist das neue Martinverfahren mit ganz wenigen Ausnahmen noch so gut wie gar nicht vertreten.

Diese Ausnahmestellung Westdeutschlands erklärt sich daraus, daß heute ein Zwang zur Einführung des neuen Verfahrens hier noch nicht wie in den Vereinigten Staaten und England vorliegt.

Vorläufig genügen unsere Stahlerzeugnisse, besonders unser Martinstahl, sämtlichen Qualitätsanforderungen und brauchen keine Konkurrenz zu scheuen, zumal der nach dem neuen Martinverfahren hergestellte Stahl bezüglich seiner Qualität den nach dem Schrottverfahren produzierten keineswegs übertrifft. Um nun auf jeden Fall zu einem Kampfe gerüstet zu sein, haben fast sämtliche größeren Martinwerke von Niederrheinland und Westfalen in ihren Betrieben Vorkehrungen getroffen, die es gestatten, auch nach dem neuen Verfahren arbeiten zu können, falls die zwingende Notwendigkeit hierzu eintreten sollte.

Wenn bei diesen Werken eventl. Pläne bestanden haben sollen, ihren Stahl augenblicklich nach dem flüssigen Verfahren herzustellen, so haben sie unbedingt an Interesse verloren, seitdem die Schrottpreise so gesunken sind. Heute schlägt die Wage der Rentabilität entschieden zu Gunsten der Werke aus, die nach dem Schrottverfahren arbeiten.

Daß das Martinverfahren in Deutschland auf die Dauer eine größere Verbreitung gewinnt als das Thomasverfahren, liegt klar zu Tage, es handelt sich nur darum, ob das alte oder das neue in Zukunft vorherrscht. Dies wird stets nur eine reine Preisfrage bleiben. Bezüglich des Produktes liegt kein Grund vor, dem einen den Vorzug vor dem anderen zu geben, es kann sich bloß um die Wirtschaftlichkeit handeln und da bei beiden die Betriebskosten fast gleich sind, nur um die Kosten der Rohstoffe.

Solange die Kosten für den Schrott sich billiger stellen als die für das Roheisen, wird man dem Schrottverfahren den Vorzug geben müssen, und dies ergibt sich beinahe als Notwendigkeit aus sich heraus, da jährlich immer größere Schrottmassen auftauchen und den Martinwerken zugeführt werden.

Emil Künzer

geb. den 6. August 1886 zu Forsthaus Lanterthal bei Neunkirchen (Saar), besuchte von Ostern 1897 bis 1906 das Real-Gymnasium dortselbst. Nach bestandenem Abiturientenexamen studierte er auf den Hochschulen zu Aachen und Breslau und promovierte im Januar 1913 an der Universität Heidelberg.

MSH 27760

END OF
TITLE